

# 爱上制作15

Make: 一切皆可制作  
technology on your time

20世纪70年代的  
肥皂盒跑车



» 提取DNA

» 家庭真菌学  
实验室

» 附在火箭上的  
便携式录像机

## 改良植物

# 9

种后院生物  
科技项目



【美】O'Reilly 编  
裴漂 于浩伟 译

人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



66



78



90

O'REILLY®

无线电 出品



无线电

O'REILLY®

# 爱上制作<sup>15</sup>

一切皆可制作



[美] O'Reilly 编

裴溧 于浩伟 译

人民邮电出版社

北京

电子工业出版社  
PDG



## 图书在版编目 (C I P) 数据

爱上制作. 15 / (美) 奥莱理著 ; 裴漂, 于浩伟译  
— 北京 : 人民邮电出版社, 2012. 2  
ISBN 978-7-115-26613-2

I. ①爱… II. ①奥… ②裴… ③于… III. ①电子器  
件—制作 IV. ①TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第224129号

## 版 权 声 明

Copyright ©2009 by O'Reilly Media, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Posts & Telecom Press, 2012.

Authorized translation of the English edition, 2009 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由O'Reilly Media, Inc. 出版2009。

简体中文版由人民邮电出版社出版 2012。英文原版的翻译得到O'Reilly Media, Inc.的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly Media, Inc.的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

## 内 容 提 要

《爱上制作 15》是美国《Make》简体中文版系列丛书之一。本书包括各种日常生活中的创意手工制作项目, 内容涉及电子、机械、工具、户外、家庭、音乐等方面。

本书语言深入浅出、通俗易懂, 采用实物照片、插图和文字相结合的方式, 把制作项目需要准备的材料、制作过程、如何使用等介绍得生动有趣, 给读者以启迪, 为 DIY 提供了丰富的素材。本书适合喜欢动手的各类 DIY 爱好者阅读, 是制作爱好者开阔眼界、启发思维的宝典, 也可作为高校和中学课外科技活动的参考手册。

## 爱上制作 15

- ◆ 编 [美] O'Reilly  
译 裴 漂 于浩伟  
责任编辑 宁 茜  
执行编辑 马 涵
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京捷迅佳彩印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 700×1000 1/16  
印张: 10.75  
字数: 285 千字 2012 年 2 月第 1 版  
印数: 1—5 000 册 2012 年 2 月北京第 1 次印刷  
著作权合同登记号 图字: 01-2011-2414 号

ISBN 978-7-115-26613-2

定价: 35.00 元

读者服务热线: (010)67132837 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号



# 译者序

从小喜欢动手制作，可是没有想到DIY会变成我目前的事业，于是总想如何能一直沿着这条路走下去。自《无线电》杂志要出版《爱上制作》（Make）系列丛书联络我后，我坚持DIY事业的信心大增，我会把它当作一项毕生的事业坚持下去。虽然这项“事业”，在国内还处于萌芽阶段。

相信每个20世纪60年代以后出生的人，或多或少都会有着DIY的情结或者经历。无论那是举着矿石收音机的天线到处“捕捉”信号，还是手持自制的弹弓在树林中寻找目标，或者是在家里在妈妈的指导下，给自己心仪的“他”织一条“小马哥”式的白色围巾，这些都是“Do It Yourself”的体现。只是目前我们还没有把它们系统地归纳、总结，甚至把它当成一项庞大的产业来经营。

你记忆中有没有在看《星球大战》时，会想到希望拥有一个3PO或者R2D2能陪着你？上中学时有没有想过拥有一部很炫的机动滑板车，踩着上学那是无比的风光？甚至长大了，在日常生活中也会常有此感慨：“如果我有这个！如果这个东西能那样就好了！”。没有幻想就没有现实，很多现实的东西正是当年幻想的产物。这也可以解释为什么科幻电影目前如此大行其道原因。谁知道几年之后会不会有人穿着铁甲战衣，操纵着机器人和变形金刚，一起出现在现实中？

大多数人很可能没有闲钱来买那些超炫的时尚用品。可是多数人都喜欢自己拥有的东西是炫酷的、独特的，甚至是全球唯一的。那怎么办？自己做啊。可是怎么做呢？没有资料，没有教程，甚至没有人可以讨论，似乎步步都非常困难。查遍网络，包罗万象的DIY类的资料凤毛麟角。

2010年初，《无线电》杂志引进的《爱上制作》系列丛书正好弥补了当前DIY行业缺乏中文资料的不足。它包罗万象，无论是电子、机械、音乐、摄影、木工还是园艺灌溉，或者是对制作所需要的工具的使用介绍等，一切世界上流行的技术和领域它都涵盖。它集合了全世界，特别是美国DIY爱好者的杰作。书中详尽地展示了原创者的设计思想、实现原理、制作步骤。一旦你拿起它，我相信你一定会一口气读完，或者还没读完就迫不及待地想仿效高手们的做法，实现自己的梦想。

《爱上制作》系列丛书就像是DIY论坛精品文章的集锦，无论你喜欢什么，你都可以从里面发现共鸣，找到属于你的乐趣。

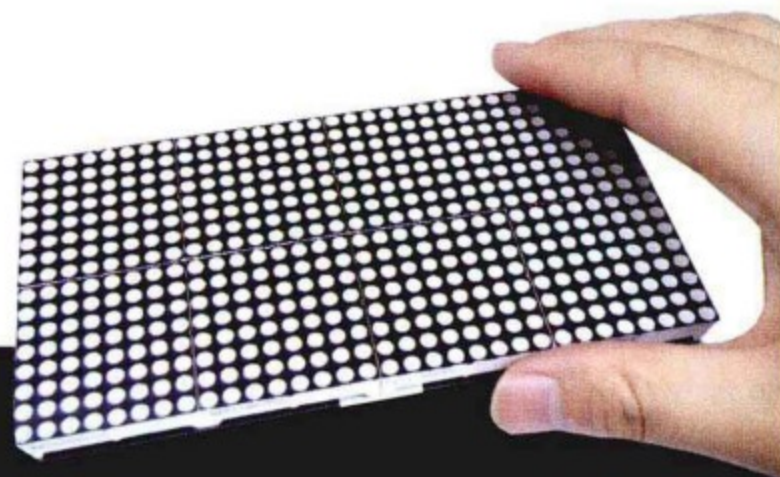
读者们一定能喜欢书里的每一篇文章，从中能得到启发，能重拾少年时代的乐趣。生活的乐趣就在于创造，而不是维持现状。也只有通过创造才能不断地进步，无论是自身的进步或者是人类的进步，都是通过这些小小的创造而慢慢实现的。

——裴漂及翻译组成员



## Mini3216电子时钟套件 198元/套+15元（邮费）

**特点：**超薄设计，整机厚度只有一片PCB加上LED屏的厚度；单片机直接驱动所有LED屏，电路DIY制作简单，无需驱动芯片；公历及农历的重要节日提醒功能；4键全电容触摸式按键；32×16LED点阵屏显示，全中文界面；DYS8100高精度时钟芯片，一年内误差小于1分钟；早8点到晚8点整点报时功能；流动、渐变亮度式显示切换，精致UI设计；亮黑色镀金电路板，长久使用不褪色；超薄多功能连接排线，如无线般美观。



## 3D光立方体

价格：430元/套+15元邮费

CUBE8  
光立方

- # 8×8×8LED阵列3D光立方体显示器，CUBE8。
- # 电路简洁，功能强大。
- # 黑色镜面PCB、全镀金焊盘和LOGO，全面高端品质。
- # 高亮蓝色雾面LED灯，达到光立方最佳视觉效果。
- # 连贯图形显示效果，浑然一体，一气呵成。
- # 套件制作简单，初学者也可制作出规范、美观的作品。
- # 混合式触摸电源和模式按键，操作更稳定。
- # 电源具有常开、常关、光线自动控制方式。
- # 显示模块有快速、中速、慢速三档设置。
- # 4挡亮度的夜灯模式，可营造夜晚的浪漫气氛。
- # 2种音频显示模式，可随音频同步显示，给你炫酷体验。
- # 具有“精简I2C”接口，全开放式用户自定义操控。
- # 创新设计的LED阵列制作模板，让LED阵列制作简单快速。
- # 大量相关制作资料收入套件光盘。
- # 用户自定义功能教学视频，手把手教你开发图形。

## 自制音箱测试仪

99元/套 + 15元（邮费）

**特点：**本套件主要用来配合计算机声卡测量扬声器和音箱的各项参数，是一款简单实用的DIY音箱测量工具。



制作方法详见  
《无线电》杂志 2010 年第 5 期

## 您的广告位

爱上制作  
一切皆可制作

市场部电话：010-67129313 / 67129307

邮箱：chuweiwei@ptpress.com.cn

**购买方式：**1. 邮局汇款：北京市崇文区夕照寺街14号A座，《无线电》杂志社收，邮编100061，请在汇款单上注明相应套件名称及联系电话。  
2. 淘宝店购买：<http://shop59935144.taobao.com>

注：以上套件供货时间及价格仅在2011年之内有效，咨询热线：010-67134361。

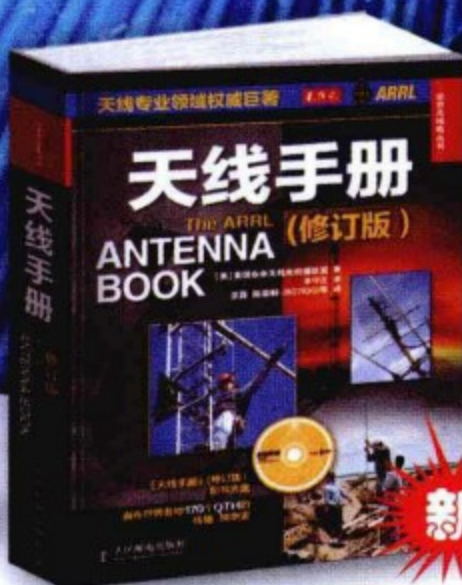


# 为爱好者和专业人士奉献的精品读物

无线电爱好者  
必备工具书



页数: 1145 开本: 大16开  
ISBN: 978-7-115-22276-3  
定价: 240元



页数: 836 开本: 大16开  
ISBN: 978-7-115-25011-7  
定价: 180元

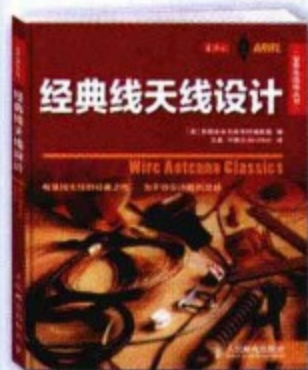


页数: 571  
开本: 16开  
ISBN: 978-7-115-24392-8  
定价: 40元  
(附赠光盘)

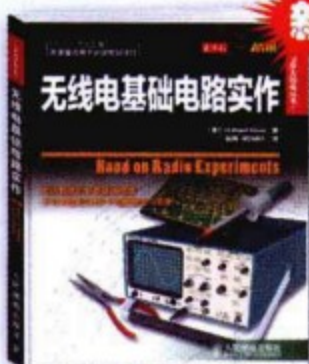


页数: 553  
开本: 16开  
ISBN: 978-7-115-24603-5  
定价: 40元  
(附赠光盘)

## 图书推荐



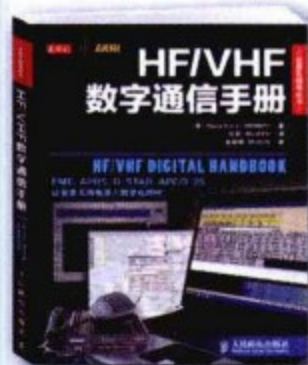
页数: 256  
开本: 16开  
ISBN: 978-7-115-24499-4  
定价: 55元



页数: 264  
开本: 16开  
ISBN: 978-7-115-25117-6  
定价: 55元



页数: 206  
开本: 16开  
ISBN: 978-7-115-23977-8  
定价: 38元



页数: 418  
开本: 16开  
ISBN: 978-7-115-23885-6  
定价: 80元



页数: 450  
开本: 16开  
ISBN: 978-7-115-22295-4  
定价: 80元



页数: 473  
开本: 16开  
ISBN: 978-7-115-21385-3  
定价: 80元



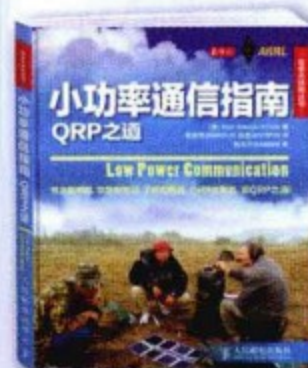
页数: 282  
开本: 16开  
ISBN: 978-7-115-22934-2  
定价: 55元



页数: 150  
开本: 大16开  
ISBN: 978-7-115-17865-7  
定价: 36元



页数: 348  
开本: 16开  
ISBN: 978-7-115-22257-2  
定价: 49元  
(部分彩印, 附赠光盘)



页数: 264  
开本: 16开  
ISBN: 978-7-115-23131-4  
定价: 55元



页数: 217  
开本: 大16开  
ISBN: 978-7-115-20544-5  
定价: 45元

购买  
方式

全国各大书店  
网上书城  
均有销售

网店推荐

互动出版: <http://www.china-pub.com>  
卓越亚马逊: <http://www.amazon.cn>  
当当: <http://book.dangdang.com>



# 套件天地

**购买方式:** 1. 邮局汇款: 北京市崇文区夕照寺街14号A座, 《无线电》杂志社收, 邮编100061, 请在汇款单上注明相应套件名称及联系电话。  
2. 淘宝店购买: <http://boqu.taobao.com>

## Arduino入门基础套件 380元/套+15元(邮费)

**特点:** Arduino基础入门套件一款学习工具。它帮助你用流行的Arduino工具体验电子科技无穷的乐趣。所有套件零件无须焊接, 直接在面包板上插拔即可, 非常适合学习。另外, 本套件还附带了10节实验课程, 课程编排完全从初学者的角度考虑, 每一节实验都配有图文结合的实验说明文档和非常有趣的例子程序, 还有很大可供学习者发挥的空间, 非常适合Arduino互动媒体爱好者、机器人爱好者、电子爱好者学习使用。



制作方法详见《无线电》2010年第10期杂志

## 3PA机器小车套件 639元/套+15元(邮费)

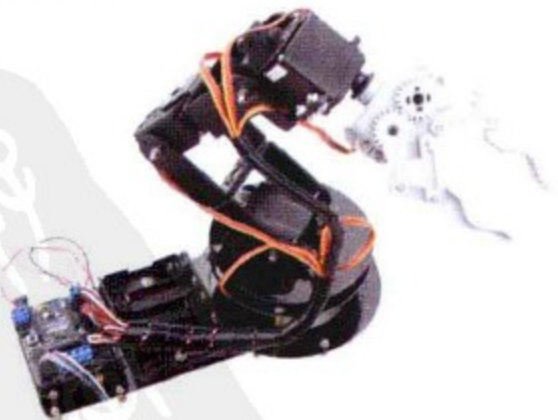
**特点:** 3PA机器小车采用2轮差速驱动, 转弯半径趋近于零, 机身采用高强度铝合金材料, 高速电机加优质橡胶轮, 运动灵活快速, 适合在室内的平坦路面行进。小车使用Arduino控制器, 编程简单。车身有很多安装孔, 可以加装传感器、舵机、摄像头等, 实现监控、寻线、避障等功能, 可以用于机器人教学实践, 也可用于机器车比赛。



制作方法详见  
《无线电》2010年第11期杂志

## 6自由度机械臂套件 1270元/套+15元(邮费)

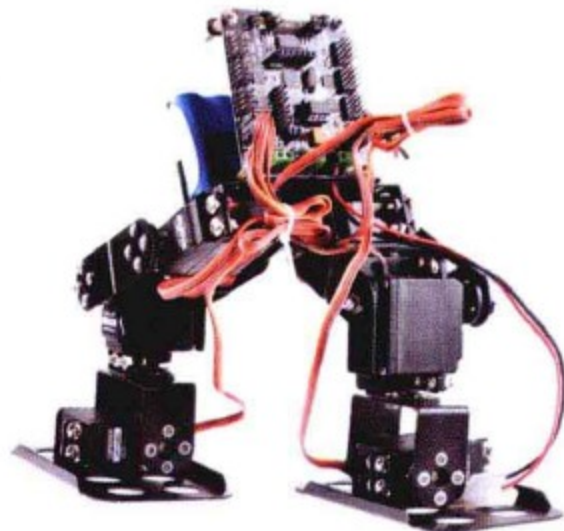
**特点:** 6自由度机械臂采用高强度铝合金材料, 由Arduino控制器加6个微型伺服电机(舵机)来实现控制, 分别对应于臂、肘、腕(2个自由度)、张合5个关节和1个旋转底座, 每个关节可在一定范围内运动, 底座可以实现左右90°旋转。机械臂上的夹持器能轻松夹起最大直径58mm、大小100g以上的物品。这款机械臂可以用手柄或无线遥控模块进行操控, 是非常不错的制作项目和机器人教学案例。



制作方法详见  
《无线电》2010年第12期杂志

## 双足机器人套件 全套1344元+15元(邮费) 不含舵机、电池590元/套+15元(邮费)

**特点:** 人型铝合金机器腿支架, 表面拉丝黑色氧化工艺处理, 美观耐用, 防止长时间使用脱色, 脚板及所有支架菱角都倒圆角, 边缘光滑不伤手, 足背打孔减轻重量, 可完成机器人仿人行走。本套件包含6个舵机支架、2个L支架、6个U型支架、6个杯士轴承等, 不但可以组装人型机器腿, 还可以组装多自由度云台、多自由度机械手等各种造型。



制作方法详见  
《无线电》2011年  
第6期杂志



# 爱上制作

## 15

一切皆可制作

## 目录

### 专题

#### 26: 回形滑行

肥皂盒制成的一辆德比跑车是我哥哥挽救自己生命的最后一根稻草吗？ 科林·贝里

#### 42: 后院生物科技：低温下的生与死

让一只花园里的蜗牛冻结和复活；制作一个能活动并且吃肉的护花机器人；提取自己的DNA；创造定制的水果和花朵；以及更多。

### 专栏

#### 1: 来自未来的消息

当虚拟遭遇现实

#### 4: 最简洁方式起作用的可能

用更少的力气做更多的任务

默林·曼 丹尼·奥布里恩

#### 16: 介入

“富有创造力的人群”：技术高手和优秀艺术家争相来此

#### 30: 祖传技术

用购物车做的轮椅

#### 157: 啊哈！智力游戏

### 修剪植物

# 60

“人人都想触摸大自然，”金匠种业的一名园艺师托德·帕琼斯说，“这是情绪的释放。感受无限万千、做你喜欢做的也是蛮有意思的。”你可以培育一种花期更长、味道更美、能抵抗疾病，或是培养一些有着绝妙的形状和颜色的品种。

### 原创

麻省理工的杜鲁·恩迪用食指指着一只大黄蜂说，“它不过是一台会飞的能自我繁殖的机器”。他说：“它应该是可变异的。”他的脸仅离一只蚂蚁几英寸远，他说：“为什么我不能改造一下它呢？”

### 封面故事

因为百合花的花粉会影响美观，花商们把其雄蕊去掉。在封面的图片上，技术指导柯克·冯·罗尔买了些雄蕊完整但未开花的百合。他把花茎浸入温水中，结果它们在一个小时之内就开花了。冯·罗尔说花粉到处撒落：“我的胳膊都染黄了。”

摄影：霍华德·曹

# 32





# 制作：项目

## 附在火箭上的 便携式录像机

从空中录像

约翰·马斯沙默

66



## 两缸的斯特灵发动机

用铝罐做一个两缸的发动机模型

威廉·格斯特勒

78

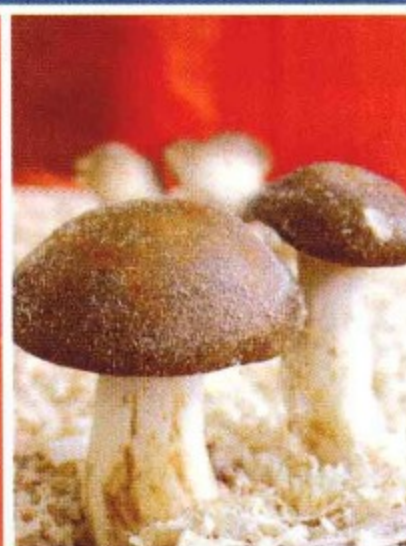


## 家庭真菌学实验室

制作一个小型而干净的屋子来种植和研究

菲利普·罗斯

90



## 基础知识



## 迷笛控制

乐器的语言不再仅是为了听觉

彼德·基恩

146



# 爱上制作

## 15

### 一切皆可制作

#### 制作爱好者

##### 7: 1+2+3: 用硬币供电的LED屏

用盐水和硬币给LED屏供电

马修·拉什克曼

##### 8: 地球上的制作

来自幕后技术世界的报道

##### 18: 制作爱好者：马克·波林的机器伤残

30年来，生存研究实验室已对工业、科研和军事领域的科技进行重新导向，创造了一个看起来很危险的剧场

##### 32: 原型设计：车库里的生物科技

为了创造一个更加安全的世界，杜鲁·恩迪希望每个人都从头开始掌握工程。

鲍伯·派克

##### 37: 数码计算机归来

一位中间制作者再次制作出一套经典的工具箱 蒂姆·沃克

##### 39: 1+2+3: 用日常用品制作电磁开关

用隐藏式电磁敏感开关在远处控制设备 蔡·达摩尼

##### 40: 永远的Arduino

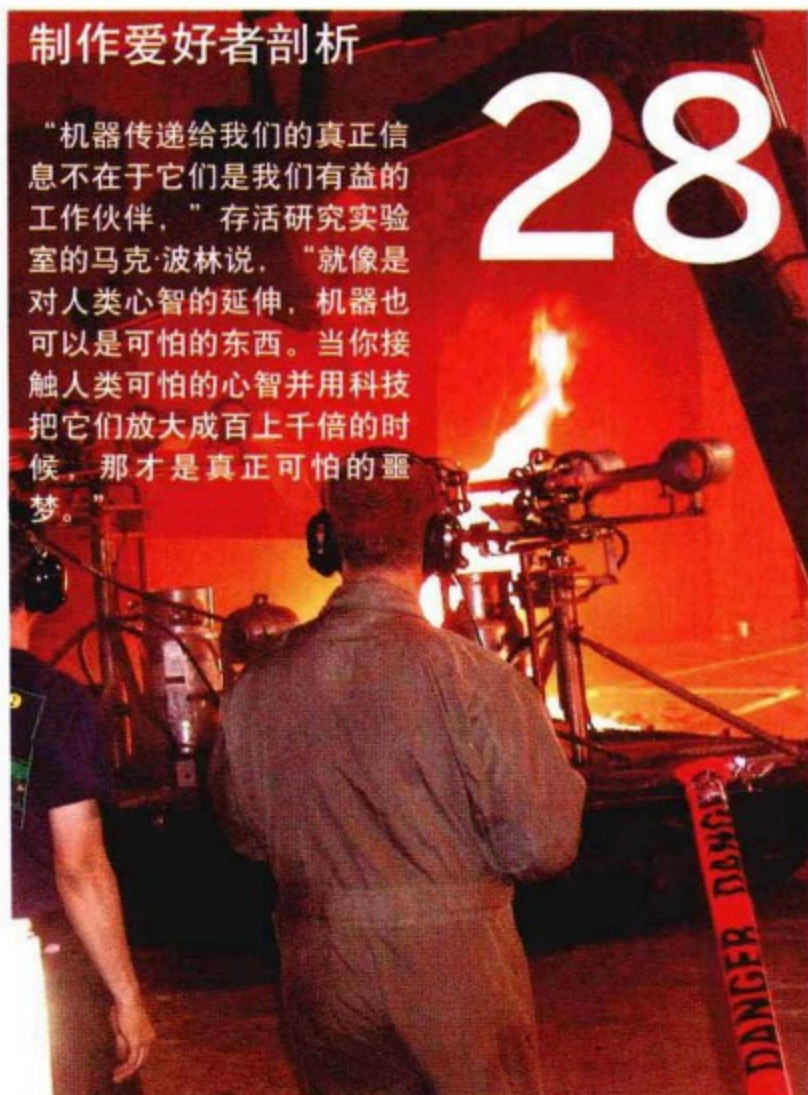
精美的蓝色微控制器“Arduino”和一群爱好者的故事

丹尼尔·乔利夫

#### 制作爱好者剖析

“机器传递给我们的真正信息不在于它们是我们有益的工作伙伴。”存活研究实验室的马克·波林说，“就像是对人类心智的延伸，机器也可以是可怕的东西。当你接触人类可怕的心智并用科技把它们放大成百上千倍的时候，那才是真正可怕的噩梦。”

# 28



提示：在开始制作本书介绍的项目前，请浏览相关网页以免漏掉了重要的更新或勘误。



##### 99: 户外

##### 129: 影像设备

##### 109: 家居用品

##### 135: 音乐设备

##### 115: 计算机

##### 137: 电路

##### 121: 通信设备

##### 140: 制作爱好者远足

布基胶带和回旋加速器

迈克尔·夏皮罗

##### 142: Howtoons

索尔·格里菲斯、尼克·杰格塔和约斯特·本生

##### 144: 权宜之计

MacGyver发明者带你挑战一项任务：把一个人从充满有毒气体的裂沟中救出来

李·D·兹洛托夫

##### 154: 工具箱

##### 158: 我们愿意看到的儿童安全警示图标

大卫·多尔蒂

##### 160: 家酿

我那能装在盒子里的史宾机器人 大卫·普罗斯诺



# 来自 未来的 消息

## 当虚拟遭遇现实

菲利浦·托罗恩发给我一条关于未来的有意思的消息：一条可能会火的关于在未来虚拟世界里广泛使用化身的应用程序。在1~2个月后，当关于游戏“第二次生命（SL）”的文章在《商业周刊》上刊登出来时，他的妻子贝丝·果札（她为菩提实验室工作，那是这个日渐兴起的虚拟世界的发明者）兴奋地从一大堆内容里面给我展示她的图片，她说：“那就是我！”

人们对第二次生命（或其他一些化身世界）的期望比他们现在的肉身更高，我们已不知这现象持续多久了。把我的肉身与想象中的我相比，这会不会火呢？把我现在的肉身改做成与我想象中的形象接近的话，又会是什么样的情景呢？

虚拟终于遭遇到现实了。我们已然形成了一种对肉身的塑造文化，手段则是禁忌、穿孔、塑料内科手术、固醇类药物、动物，甚至是对博物馆的常规光顾等。其次，有很多人在致力于发明促进这种文化的科技：与手指相连的磁场感受器、植入人体的无线射频识别芯片、能被随意更改的可程序化禁忌。电脑程序设计的植入物或外骨骼，甚至更高级的科技物体从医学或军事实验的领域向人体修改的亚文化值域转移，这过程已持续了多久，我们无从知晓。

这些只是小迹象，它们告诉人们“日常生活中的自我描述”（引用欧文·高夫曼的经典论文之题目）正在经受一场激烈的变革。曾经我们唯一的身份就是我们与生俱来的那个存在，但现在这种情况已经不同了。现在，你可以做你自己想变成的那个人。

但人们在虚拟世界里创造出来的东西并不只有一个全新的自己。人们在设想并制作事物。在传统的虚拟世界里，大量多媒体播放器在上演角色游戏，这些事物有点受限于游戏本身的情节——工具、武器、装备，或者是其他的東西。但“第二次生命”里所有商家提供的只有荒芜的“土地”，在诸如这类更加自由形态的虚拟世界里，人们完全从头开始设定事物的经济状态。菩提实验室已然采取了一个大胆的步骤，即明晰地规定任何由用户创造出来的东西都属于该用户——用户可以自由买卖它们。因此，当其他游戏里还在进行地下经济的时候，“第二次生命”的经济系统已经完全站在时代的前列了。

他们正在制作东西以便分享或出售：建筑、工具、娱乐方式、宠物……凡是你能说出来的都有。随着“第二次生命”游戏的事物

设计工具变得更佳，我期望看到更多的东西被用户发明和建造出来，这些东西在第一次生命（意指现实世界）的世界里甚至是不存在的。我们已然从那个未来之中得到了第一条消息：用户在“第二次生命”里发明了一个叫做“方块拼图”的游戏，然后把这个游戏卖给了一个游戏公司以便他们在第一世界里销售。

“第二次生命”里的流通货币，即“林登”，目前大约以1美元兑328林登（是的，你可以把林登币转化为现实世界里的货币！）的汇率在流通，这使得7亿林登价值相当于现实中的200万美元。在四月有大约500万林登的交易，也就是总共约50万美元的交易量，这使得林登币可能成为这个地球上最为广泛使用的小额付款通货。

并且，这些迹象正崭露出一个可能的未来的面貌。纳特·托金顿目前仍然在美国为奥·瑞利公司工作但已经移回到新泽西，如果他的薪水能以林登币支付的话，将其兑换为美元将比用美元兑换新泽西美元更加便捷。

更重要的是，如虚拟现实的拥护者所声称的那样，人们在虚拟世界里学到的技巧可以被转化进而被应用于现实世界。有线新闻报道，雅虎在做招聘雇员决策的时候是把候选人的魔兽争霸技巧也作为考虑因素的。因为如果你想在游戏中打到较高的级别，说明你具备组织团队和领导团队的能力。同时，网络专家伊藤穰一举办了一场为方便网络推动者和撼动者聚集而举行的魔兽争霸协会，协会指出“魔兽世界”是一项“新的高贵运动”。

第三次生命：你已不再那么容易区分第一次生命和第二次生命的状态。

蒂姆·奥莱理 ([tim.oreilly.com](http://tim.oreilly.com)) 是奥莱理媒体有限公司的发起人和首席执行官。欲知奥莱理更多内容请登录 [radar.oreilly.com](http://radar.oreilly.com)。



# 如何制作 说明书

## 用一架头顶式摄像机录下 制作过程的视频

人们现在可以在实验室里制作一个“未来调查员”。它的手臂是可以自由移动的，它并未被锁定住。当它到处移动和观察时，它也拍照和作些注解。它会自动记录时间以便把两段录像连在一起。如果它步入田野，它的记录人员会跟它进行联络。当它在晚上回顾它的记录时，它还会把它的注解加到里面去。它输入记录和它拍到的照片，这些也许瞬间便能完成，这样它就可以把材料准备好以备检测。

**我**目前的困扰主要来自元数据制作。或者说，是指导说明的文件处理部分。我的精神鼓舞之一就是万尼瓦尔·布什的创意之作《也许我们能想到》，它自从1945年问世以来就是计算机科学界一部影响深远的作品。许多人拜读它，只因为它对因特网发展前景的那种不可思议的远见。

我喜欢的一部分是“麦麦克斯存储器”（memex），据布什的描述，这是一种能够随时随地联系研究人员和他们日志内容的设备，以使文件制作达到无缝的境界，并且负面结果与正面结果一样被频繁记录。这听起来真是我最美的梦：全是无线的、不用动手、自动记录。但它仍然只属于未来。

优雅的指导说明非常罕见。在书籍上、网络上、玩具和洗衣机上，说明书比比皆是，甚至飞机座椅后背里到处都是指导说明书，但真正出色的没有几部。乐高积木的原始说明书确实不错，但这些也不是真正能够算得上优雅

的。它们应该具有高度生产价值（以及高成本）并且由设计专家团队付出大量劳动。在这样一个繁复的世界里，你想要的指导说明书明显应该像阿姨的厨房机器人或游戏男孩的冷发光万圣节面具的说明书那样简洁明了。问题是，文件制作通常都是极费劳动力的工作，以至于完美或精细制作都是很罕见的。

我敏锐地倾听着美国麻省理工学院媒体实验室的尼尔·葛申菲尔德教授的观察报告，报告中讲到领悟文件制作的最佳时机是某人刚刚第一次成功地制作出某物的时候。正是在那样一个时候人们因为成功而兴奋，想乱舞一阵并告诉世界他们是怎样成功的。如果你能利用上这种精力去写说明书，你将会写出最佳的说明书。另一个制作出顶级说明书的元素就是配图，并且大量图片需要。当把你洗衣机的隔膜泵壳里插入一根4/40的左手式六角螺栓时，图片多多益善。

我一直在反复地思索着，为了制作一份简明的说明书到底需要做些什么。问题出现了：当你操作的时候你想抓住每个细节，也许你还是第一次操作。当你第二次做的时候，你的手动作更快了，并且你已经知道哪道程序是有难度的，因此它们对你来说已不再那么重要。对我而言另一个大问题是通常都是双手并用来进行制作，甚至连我的嘴也用上，并且嘴真是一个多用途的工具，可以用它来叨住螺栓以及拿取东西。嘴里含满了热铆铆钉——这就是我的典型的疯子形象。因此，当手、脚和嘴都派上用场的时候，再停下来去录像真不是件容易的事儿。





威尔·博斯沃思示范了这只“全记录的眼镜”的用法：制作爱好者头上子弹摄像头与背包里的录像机通过电线联通。

并且，我不知你是不是也跟我一样，对我来说录像机和满是油污的工作室是无法很好兼容的。

我最近想到的解决方案是一款头顶式录像机。它成为极限运动爱好者的主要装备已有一段时间，但它真正归属于工作室里。这项解决方案仍然造价昂贵，但相信玩具公司能很快为我们解决这个问题。我现在正在示范的文件制作非常简单，但仍然需要你把它们联系在一起才行。

我目前的装备（如上图所示）也许不是你所试过最具风格的，但它不会阻挡你的视线。而且，因为它是录像机，所以你可以用它录下整个项目制作过程。LANC控制器和子弹镜头从那个小箱子里探出来，它们装在一个小巧而舒适的背包里。我把子弹镜头安在一只旧的Petzl头顶式闪光灯固定器上，而控制器则绑在背包外面。

不幸的是，制作过程仍然需要很长一段时间。iMovie软件提高了办事效率，但1小时长的制作过程仍然需要录像长达1小时，不管界面有多么简洁。我对最终的文件处理没有什么建议，但我已对该头顶式录像机了解甚多。我非常愿为您推荐它，但我真正乐于为人们推荐的，是问题解决方案的空间，直到有人找到最便宜和最简便的方法。

我一直想知道如何仅用充电器启动“普锐斯”汽车的车载电脑，而电脑则使用高度混合的乙醇燃料作动力源。我希望到那个时候我能得到个别指导。那样高级别的制作技能现在虽然还不存在，但我知道对于如何做文件处理，我们作为一个整体还有很长一段路要走。让麦克斯（memex）成为现实。

➤ 欲获得关于头盔录像机的全部指导说明，请登录[instructables.com](http://instructables.com)。

#### 你需要：

索尼 DCR-HC32便携式摄像机更佳，因为它有一个LANC控制器和一个视频输入口

Hoyttech子弹照相机它们非常棒因为有580行分辨率

HoyttechLANC控制器 这是照相机的遥控设备带防水导孔的派力肯箱 ([bhphotovideo.com](http://bhphotovideo.com)) 使设备免于水、油污、尘土和焊接火花的损害

索尔·格里菲斯在乌贼实验室 ([squid-labs.com](http://squid-labs.com)) 用“能量速”工作的时候就思考着硬件开源的问题。

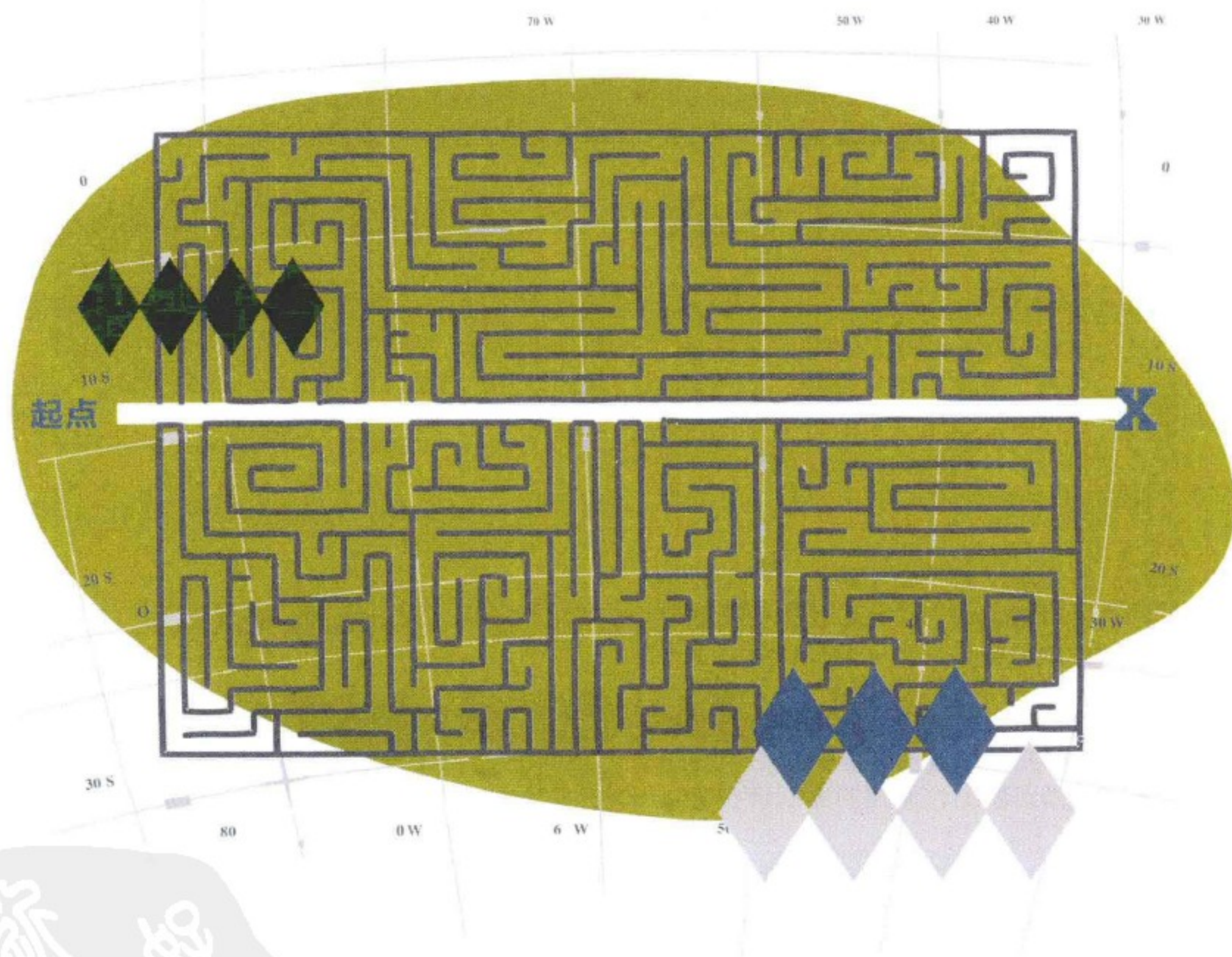


生活黑客：重新检视你的工作效率

# 最简洁方式 起作用的 可能

用更少的力气做更多的任务

默林·曼 丹尼·奥布里恩



绘图：杰玛·霍斯泰勒



## 最好的生活黑客小组用极限编程

(extremeprogramming.org)正在分享大量的概念性DNA，极限设计是一种基于团队配合、简易性和迭代过程的软件开发方法。

(尽管这使得一个比较恶俗的名称越来越有怀旧的感觉，但我们暂时先不要考虑这个。)

尽管我们不想做太晦涩的比喻，但这样说还是很公平的：一张生活黑客的维恩图和极限编程将会呈现为简洁崇拜与明确目标的结合体。

首先对代码进行单元测试。

极限编程的程序员通过一串程序是否能顺利完成一个自动的“单元测试”来判定它是否成功编写。这是一个合适的程序性是/不是测验，通过它可以知道一串新代码是否可以返回能证明它可以与其他代码良好相容的测试结果。当你输入2+2的时候，add(x,y)程序是不是能返回4？如果能，你就成功了。

极限编程有其额外的扭曲性（毕竟，它处于极限状态），凭它你在编写代码之前就可以编写测试程序。因此，你头脑中带着特定目标开始你的任务，并且通过该种手段判定你是否达到了预定目标。你知道成功是什么样子的，并且能够认识出什么时候可以继续往下进行。

单元测试？什么样的单元测试？

尽管（或者更确切地说，因为）极限编程/生活黑客的简洁性，其中仍存在不少递归循环漏洞的尴尬，这些漏洞没有进行过认真的修补，以至于折磨着这么多的生活黑客。当提到我们是否在理论上可以改进工作效率的时候，我们总是在尽力这样做，因为我们毫不含糊地对待单元测试——这正是我们实际上在努力解决的问题——更不用说找到解决问题的满意方案的途径并且重新回到我们的工作上了。

因此，我们一整天在重新载入del.icio.us，从网络上下载吸引我们眼球的每个新生事物，当晚上离开的时候我们能打印出一大堆自制的图纸。生活黑客这些具有潜在改革能力的努力付出都成为了可笑的时间无底洞里的浮云，连续16小时工作后你才可以去睡觉，却没有得到任何实质性的进步。

那么，我们是如何通过数据单元测试的呢？我们是如何停止随波逐流、不再像以前那样鬼混日子并集中精力开始研究那实际上让我们绞尽脑汁的应用经济解决方案呢？最好的答案直接来自于极限编程。

可能起作用的最简洁方式

当极限编程小组在选择能让他们通过单元测试的编程方法时，他们那位略有小胡须的老总的话“去尝试可能解决问题的最简洁方式”总是会给他们鼓励。你应该注意到这可不是件容易理解的事儿，也不是可能起真正作用的事儿里最令人印象深刻的一个，甚至不像别的事儿一样有趣。

这种方法映射了丹尼最初生活中黑客研究的结果，在这份研究中他得知多数编程高手都建立几十种临时脚本以便在广泛的简化工作流中使用，他们正是通过这种方式提高工作效率的。

这些高手们并没有成立一些震惊世界的编程框架，这些框架并不能掌控一个大企业，也不能每天清晨都自动去烤法式面包——绝大多数代码都是匆匆写就的，只为解决某一特定问题。

## 我们竟被自己的野心引导进而渴望新奇的想法，这可真是不可思议。

那些高手们这样的做法导致了工作效率有了一个质的飞跃，但这似乎并不是简单地来自于自动完成重复性工作。有人认为，工作效率的提高是来自于不愿意花费两个星期做出一套臃肿的系统手段来解决生活中所有可预见的问题。

极限生活黑客手段

窍门是写下（既然要做，你就必须一丝不苟地列出来）你需要做什么，然后设计一种能够立即告诉你什么时候你能达到你目标的方法。而且，如果你经常这样做，不妨试着每次花更少的时间完成。

这听起来显而易见，但让我们惊奇的是我们究竟能多快被我们自己的野心和对新颖想法的渴望所引导。极限编程通过适度作业而起作用，也通过改变那些让多数编程高手和程序修改员的灵魂变得黑暗的残酷的心理缺点。同样，如果不给一个目标以时间期限，他就可能不是一个良好的生活黑客。

更多资源请参考：丹尼·奥布里恩的网站lifehacks.com和默林·曼的网站43folders.com。



## 音频技术与录音艺术



978-7-115-24509-0  
定价: 80 元 (含光盘)



978-7-115-24736-0  
定价: 58 元 (含光盘)



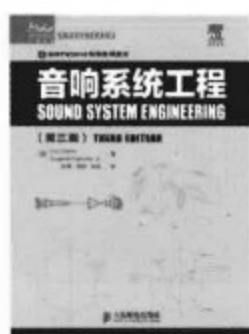
978-7-115-24734-6  
定价: 89 元



978-7-115-21641-0  
定价: 68 元



978-7-115-23819-1  
定价: 120 元



978-7-115-23255-7  
定价: 120 元



978-7-115-24075-0  
定价: 120 元 (含光盘)



978-7-115-23861-0  
定价: 150 元 (含光盘)

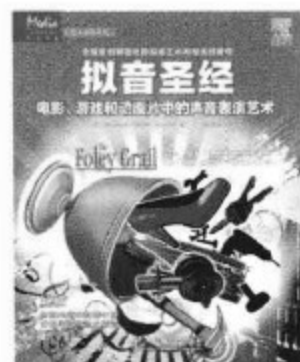


978-7-115-22919-9  
定价: 68 元 (含光盘)



978-7-115-22925-0  
定价: 95 元 (含光盘)

## 影视制作与导演制片



978-7-115-23530-5  
定价: 68 元 (含光盘)



978-7-115-21934-3  
定价: 58 元



978-7-115-24225-9  
定价: 89 元 (含光盘)



978-7-115-23396-7  
定价: 120 元 (含光盘)



978-7-115-24518-2  
定价: 89 元

## 网上购买

卓越亚马逊网上书店: <http://www.amazon.cn>

当当网上书店: <http://book.dangdang.com>

互动出版网: <http://www.china-pub.com>

邮科图书专营店: <http://youkets.tmall.com>

人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

地址: 北京市崇文区夕照寺街 14 号 A 座

邮编: 100061

咨询电话: 010-67132837

邮购热线: 010-67129212 67129213



## 用盐水和硬币给LED屏供电

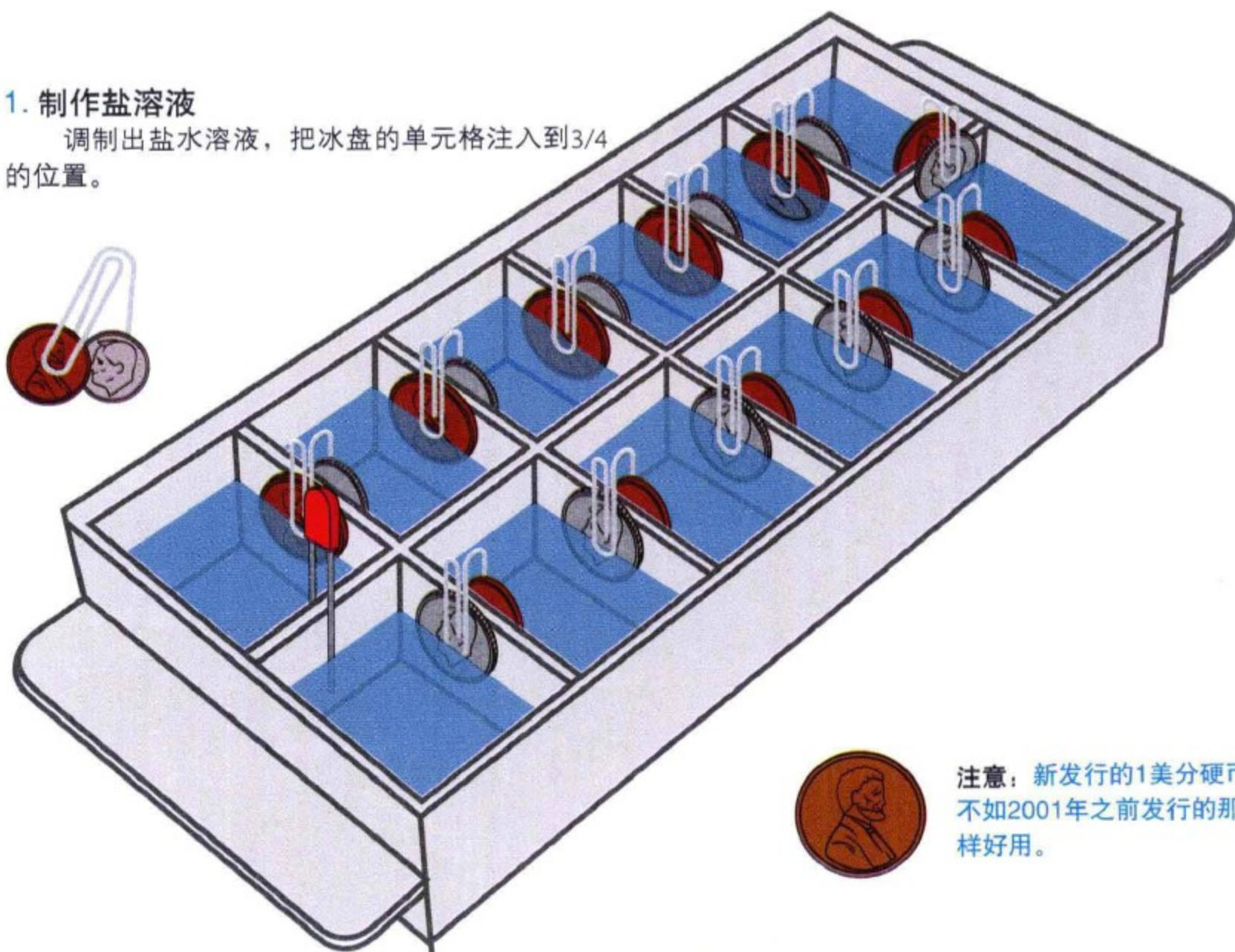
### 你需要：

制作冰块的盘子、盐、清水、1美分硬币（11个）、1角硬币（11个）、曲别针（11个）以及一只LED屏

为了让1美分的硬币变成电池，你还需要一支电极和一些电解质。这样的话，你就要用到1角的硬币（镀锌）作为电池的正极，用盐水作为电解质。这样的一枚钮扣电池可提供约0.5伏特的电压——还不足以为一支LED屏供电。你需要一个这样的小电池序列，你可以用盛放冰块的盘子和用来夹住两枚硬币使其成为电极的曲别针来做。因为曲别针是导电的，这些小电池就自动地串联在一起成为一个序列，可以提供约2伏特的电压。

### 1. 制作盐溶液

调制出盐水溶液，把冰盘的单元格注入到3/4的位置。



注意：新发行的1美分硬币不如2001年之前发行的那样好用。

### 2. 组装盘子

把每一支曲别针弄弯，以便夹住一枚1美分硬币和一枚1角硬币，如图所示。注意第一对单元格在中间的隔板处还有一个用曲别针夹住的硬币结合体，而最后一对单元格则没有。为了得到最好的结果，请使用万能表确定每个单元格内的电压都是0.5伏特。

### 3. 点亮LED屏

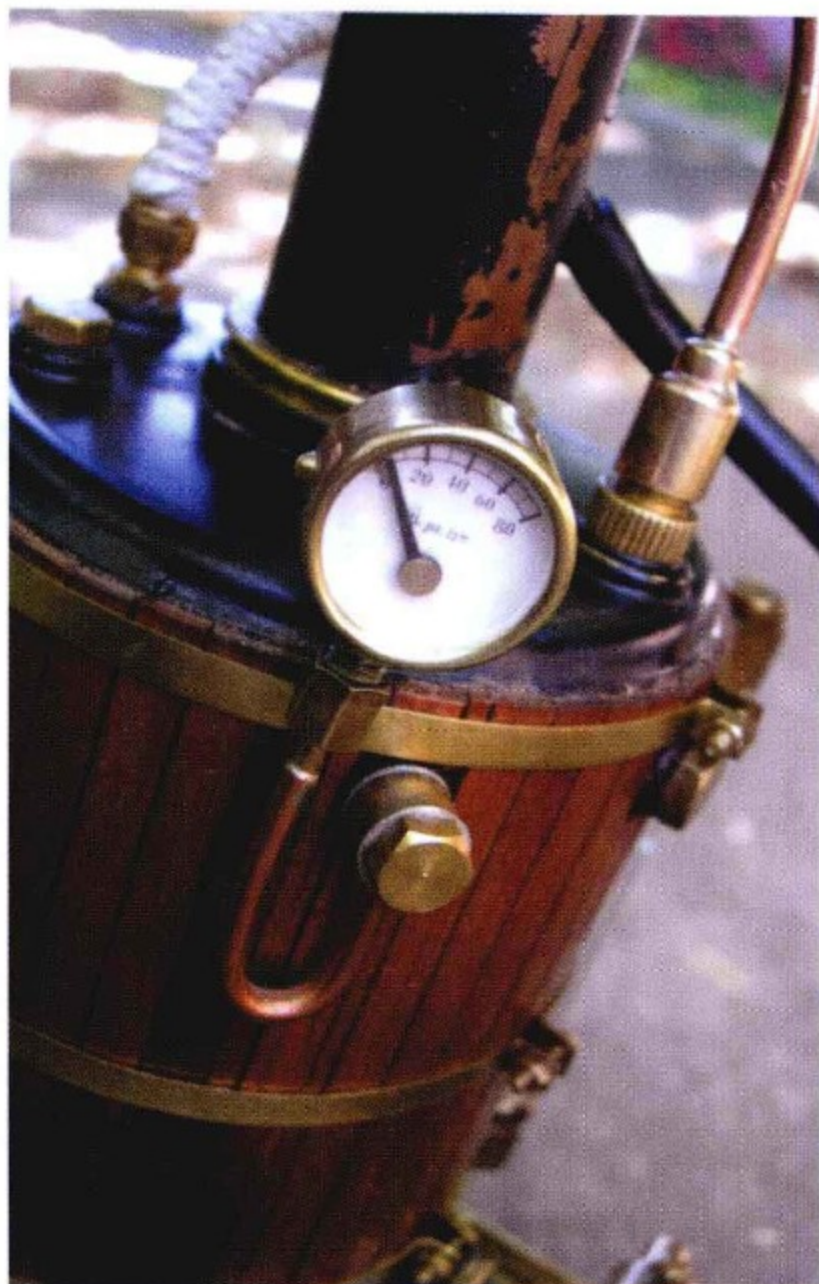
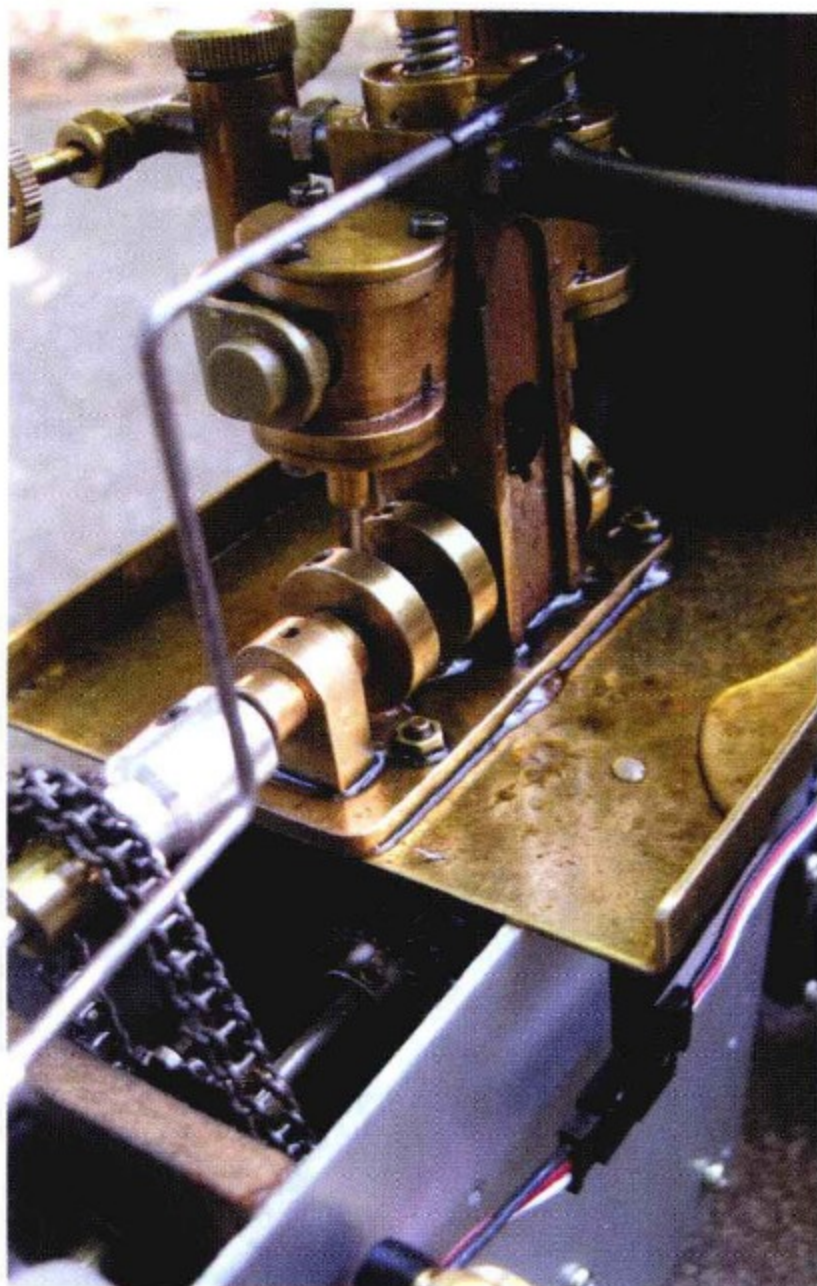
为了给LED屏供电，把LED屏较窄的一端放入1美分硬币的水溶液中，而把LED屏较宽的一端放入1角硬币的水溶液中。1美分硬币的电池能提供约110微安的持续电流。

马修·拉什克曼利用闲暇时间制作的这个项目只用了2美元。









## 蒸汽朋克超级明星

黄立伟不用数码方式来制作他渴望已久的“生灵”，他是利用蒸汽给这些“生灵”带来生气。白天他是一位3D卡通动画片设计师，但黄立伟在业余时间里的兴趣却远不只是这些虚拟的东西。在业余时间，他利用蒸汽发动机来驱动他自行设计和组装的机器人和其他一些小玩意儿——一些恰好适合蒸汽发动机的朋克风格作品（想象一下带有维多利亚时代科技风格的赛伯朋克作品）。

“在我知道它到底是什么东西之前我就深深喜爱蒸汽朋克。我总是对低科技机器有一种激情。”

黄立伟的蒸汽发动机所使用水蒸汽的理想气压约为10~20磅每平方英寸（大约与自行车泵的功率相当），以此来推动活塞和飞轮，进而产生了能量。大约一年前纯属为了个人兴趣他买了一台小型的蒸汽发动机，黄立伟很快就渴望得到更多：一个由蒸汽机驱动、功能齐全的电波遥控式机器人。他搜寻了好久，但什么也没发现。为了能有一台蒸汽机器人，他必须亲自动手制作。今天，黄立伟已拥有一支由几十台自制机器人组成的舰队，包括一个32只脚的蒸汽蜈蚣、一只8只脚的蒸汽蜘蛛和一只被命名为Armatron的机器手臂。

黄立伟用发动机、机械部件和网上商店里买来的玩具组装出自己的怪物生灵群。他仅仅用一把钻和一把镂花锯在自己的卧室里工作。他把部件修改后组装在一起，让它们按他的特定目标去做出动作（行走、爬行等）。因为他的微型发动机有很高的转数但扭矩很小，黄立伟必须一调再调，直到这台发动机的所有部件像一个整体一样一致地工作。电池提供能量的遥控器使得黄立伟可以让机器人自如地前进和倒退，这样他就在可以在一番辛苦的工作之余到一边坐下来，欣赏他设计的这些小玩意儿做动作。

蒸汽机也许已成为古董，但黄立伟在他的低科技爱好和高科技工作之间找到了些许共同点。“我喜欢观赏处于运动中的物体，这也许就是我会成为一名动画设计师的缘故，”他说道，“你需要把艺术创造力、迅速解决问题的能力 and 理解物体是怎样移动和工作的注意力结合在一起。”

——梅根·曼塞尔·威廉姆斯

观看影像视频：[makezine.com/07/made](http://makezine.com/07/made)





## 真爱首先到来

鉴于您可能从未抽出时间来做一辆开源太阳能电车，那么请稍微为下一代做些考虑还是好的。一辆婴儿车在今年早些时候已经在远低于零摄氏度的环境里进行了测试，它可能成为世界上第一辆婴儿车。

“没有多大用处的停车场可能立即遭到淘汰。”制作爱好者**杰夫·德科斯基**说。知易行难，但随着在伦敦市中心轿车正在受到严格限制以及汽油价格一路上扬，他很可能已经开始行动了。

在Vee-P1最初的测试中，它以20千米/小时（与自行车的速度差不多）的速度向前奔跑，能承载约180磅的重量，但你可以把它调整到80千米/小时（不推荐用来载小孩子）。它身材苗条，仅31英寸宽，可以轻松地在商店里走来走去，也可以放在购物车或轮椅旁边。

“在需要的地方自己生产动力俨然成为最重要的世界性指导思想。”德科斯基说。他也许应该知道，他在过去一年里为开源太阳能电车所做的贡献已使他在一些地方获得“太阳能骑士”

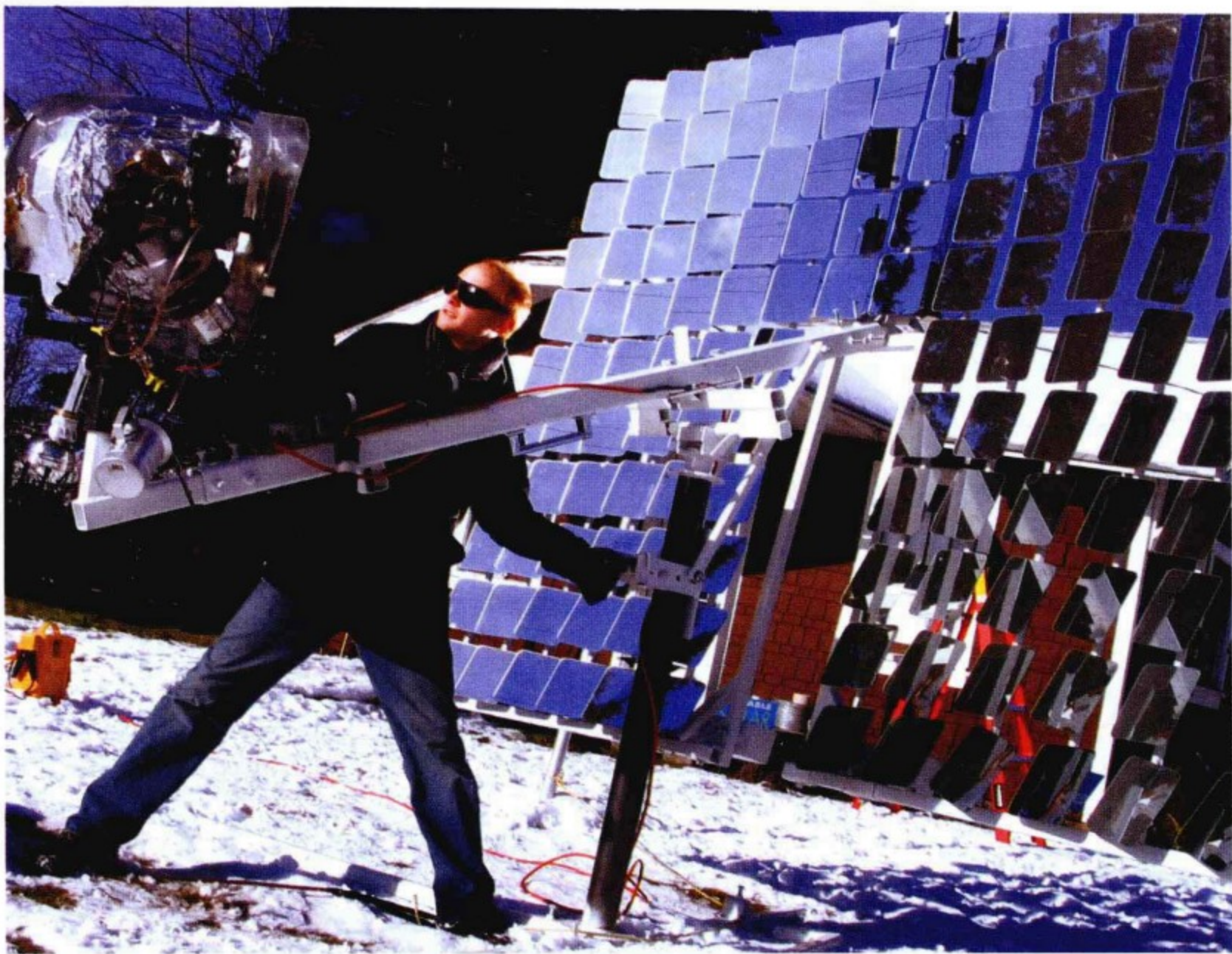
的光荣称号。登录[solarvehicles.org](http://solarvehicles.org)你可获得一些有价值的想法和蓝图。不经常被问及的问题之一是：“为什么对我问题的回答都这么复杂并且有一种政治味道？”

虽然他非常乐意感激其他发明人的贡献，但德科斯基和他的改革战友们一直在忘我地追求着那辆能够终结“没有汽车的局面”的太阳能电车。这辆太阳能推车仅仅是一个车辆发展长河中较晚出现的一个，还需要进行没完没了的实验以及大师的部件。“唉，研究呗，”他叹息道，“在太阳（或月亮）底下真的再没也没有像它这样难的了。”

——阿尔温·奥莱理

太阳能电车：[solarvehicles.org](http://solarvehicles.org)





## 生态烧烤

迈克和大卫·哈特坎普已经关注他们父亲那个放在车库里有几个年头的废弃的卫星大盖子很久了。但怎么把这个大盖子用得恰到好处，是他们在当地的一家酒馆里花了一整个高效率的晚上，进行了头脑风暴式的思考才想到的。而他们最后想出的这个创意是与他们各自关于咖啡和太阳能的兴趣结合在一起的。太阳能烧烤器就这样诞生了。

把几百美元自制的塑料镜子粘在10英尺高的卫星大盖子的框架上去，这就是哈特坎普氏太阳能煮咖啡器的第1版。人们称它为“赫利俄斯”（即“太阳神”——译者注），这个烧烤器是花费了两个多月才建起来的，看起来更像“银河对决”里出飞来的一种装备，而不是你通常可以在咖啡屋后面找到的设备。

哈特坎普兄弟俩为了这次太阳能煮咖啡器的冒险之旅组成了一支很强大的团队。迈克是咖啡能手，负责发展太阳能烧煮的有机原味咖啡并且主持商业运作细节，而大卫是他们不寻常的烧烤器的设计师和工程师。由于太阳能烧烤器不使用化石燃料或电力，迈克喜欢告诉人们他们已经发现了世界上最具有环境友好性的煮咖啡方法。

在过去的一年里大卫一直在做太阳能聚集器。

他已经完成了两个太阳能煮咖啡器，并且正在着手做第3个，它将是迄今为止世界上最大的版本。这些太阳能烧烤器越来越高效、复杂，并且造价更加昂贵（在制作完第1版太阳能烧烤仪以后他们就不再使用他们父亲那废弃的卫星大盖子了）。最艰难的部分是建造小型的烧烤器鼓状顶部的过程，这个过程中必须采用非常有限的电能来操作，需要控制震动和风力，并且在跟踪太阳的时候可以进行倾斜将近90°的操作。

赫利俄斯3将会是他们的第1台可移动的太阳能烧烤器。哈特坎普兄弟决定带着赫利俄斯3去参加节日和演出（以及在多雨的季节里追寻阳光）。

“我被太阳能煮咖啡的概念吸引住了，因为这种产品将会使每位普通人都有机会消费，”大卫这样解释道，“这不是在具备几千瓦时电能的情况下给出的一个抽象设计，这样可能照样会产生化石燃料的污染。用太阳能煮出来的咖啡减少了这些污染并且品尝起来依旧味道鲜美。”

——布鲁斯·斯图尔特

» 太阳能烧烤器: [solarroast.com](http://solarroast.com)





## 欢迎购买星际飞船

太空旅行迷们可能只能盼望有一部《星际旅行》就好了，但**托尼·阿里尼**却生活在他那科幻小说般的空间站时代的世界里。从小阿里尼就是一个科幻小说爱好者，当他长大后，他把他在郊区的英式公寓一丝不苟地改变成了一个“探险者”号星际飞船的复制品。

阿里尼的室内装饰的冒险旅程是在他离婚后一段消沉的时间里开始的。一个朋友为了安慰他，借给他一部《星际旅行：下一代技术手册》的复本，里面详细讲述了USS Enterprise-D号舰的制作过程。结果，阿里尼读得越多，他就越感兴趣。

“我深深爱上了这本手册，最终我投身于做一艘这样的运输工具控制台。”他说。

阿里尼长期以来是一位俱乐部流行音乐播放员，对于他来说，这个项目成为他进行自我探索的一个可行的途径。

但是，阿里尼如何早日从分手的痛苦阴影中走出来仍然是一件让他分心的事儿，因此在他全身心投入之前走了很长一段时间的弯路。在完成建造一个原尺寸的运输机模型后，他把浴室、走廊，甚至连公寓的厨房都做了改动，然后一周7天昼夜不停地对模型进行修改加工。

为了继续经营他的星际飞船，他需要资金。在连续打造了8年并且有300万美元债务后，他已山穷水尽，然后便宣布破产了。他的星际飞船作品在网络上传播开来，开始有了一些声誉。通俗小报上、电视上、电影摄制组的关注随之而来——但对重新制作星际飞船模型的资金并未到位。

他尝试着到eBay上以200万美元的价格卖掉他的公寓，他知道这价格着实有点高。没有人来买，但他希望凭借他最近因为把公寓升级得更为接近《星际旅行：航行者时代》而获得的名气，使他能把公寓变现。

公寓的门是圆形的，有些像隧道的入口；窗户用厚厚的黑色树脂玻璃安装封住，以加强自身被抛入太空的幻觉。

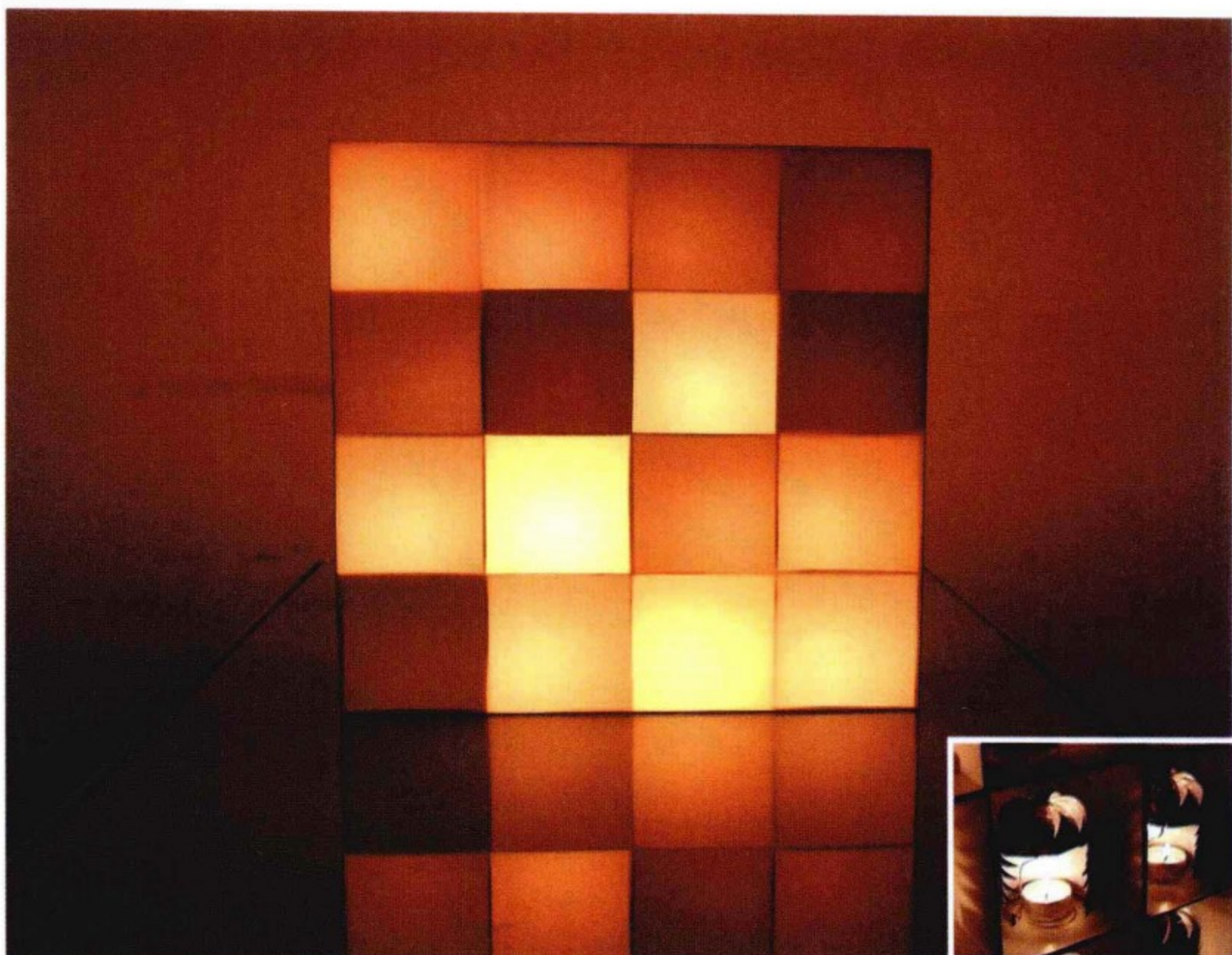
阿里尼计划再次去拍卖这座公寓，价格会更实惠一些，并且他已经创建了一个科幻小说室内装饰公司，名叫“24世纪室内装饰公司”。您付款之后，他会亲自到您家中，把您的公寓打造为属于您个人的星际飞船。

——学尼·贾尔丁

➤ 星际飞船公寓：24thcid.com

摄影：由托尼·阿里尼提供





## 烧掉房子

如果艺术家**阿兰姆·巴斯奥尔**惧怕黑夜，那么他就再也不可能如那般从容地避开它。他最近的一个项目名叫随机放映，这是一个简单的灯光展示，采用古老科技（蜡烛和陀螺）来模仿现代技术。我们会猜测他的作品使用的是数码技术，但正是他的作品嘲笑了我们。

这部作品包括一个由16个纸箱子组成的棋盘式布局，每个纸箱内有一个茶蜡烛架，茶蜡烛架由一个用啤酒罐制成的轮转风车半遮盖着。热量从火焰往上升，从而使风车转动，每个像素都以不同的频率不断地或变明亮或变暗淡，频率则取决于火焰的密度和风车的转速。这群闪烁的灯火实质上是一系列发光源的随机组合，尽管看上去非常接近无意识的并且（极其）有些着魔似的灯火夜空。

“随机放映”是巴斯奥尔在2004年突发灵感而得的项目的下一代，那个项目则是他2001年在柏林装置作品展上受到混沌计算机俱乐部一个作品的启发而来，那部作品的名字叫做“灯光眨眼”，它把一座坐落在亚历山大方块的写字楼的窗户变成一幅巨大的交互式怪异屏幕。巴斯奥尔则制作出自己的类似版本作品：纸像素，采用圣诞节灯光和一个10

英尺长带圆洞的纸板来制作出一个简单的移动式可设计图像。

在“随机放映”这部作品里，乍看上去满是模拟和数码式的戏弄，从而创造出一种从末端接近历史、从过去窥视未来般的设计幻觉。两部作品都已在世界各地很多画廊里展出过。

“从历史角度上讲，”巴斯奥尔说，“人们可以说这部作品的发明从来就没存在过。”

——阿尔温·奥莱理

>> 随机放映: [datenform.de/rscreeneng.html](http://datenform.de/rscreeneng.html)





## 支配你车库上的时间

如果你正开车穿梭在纽约的巴拿马乡村里，恰巧在出门时忘记带上一块手表，你就幸运了。工程师**约翰·米克突克**在他的车库旁边用几块LED碎片和一个GPS导航仪组装了一个超大钟表。

这款计时器一开始只是一个作者进行自我欣赏的象征符号。米克突克有一堆红色的LED和散装的电阻器，这些都是从汽车工厂收集来的碎零件。这样，他在他那能容纳4辆车的车库的镀锌钢盖子上钻了几个洞，在里面塞上灯泡，安装上必要的电路，扳下开关就可以显示出他用发光字母拼成的自己的姓氏。这款“钟表”安在公路对面的一道30英尺高的墙上。

当米克突克想到他有大量的房间和材料去在上面安装另一行文字的时候，他决定让它能显示出一些更有用的东西：时间。他用另一圈LED电阻器序列拼成了电路，把它们与一个微控制器相关联，编程使它把GPS上的信息转到LED上来。

米克突克把一个GPS装置安装在离地面20英尺高的地方，并通过一根长电缆把它与微控制器相关联。电缆把GPS装置的时间和地理位置信

息（通过一颗卫星的信号计算而来）传递到微控制器的电线里，然后信息直接在合适的LED块上显示出来。芯片里的软件甚至能通过计算对从GPS装置上读取到的UTC（世界调整时间——译者注）进行转换，并且校正为夏令时。

现在，任何略有一点概念的人都可以制作自己的LED-GPS钟表了。在7月，米克突克发行了“你车库上的GPS时间”，这是一个在其个人网站上出售的工具箱，价格约为300美元。尽管这款车库钟表是为自家使用而安装的，米克突克估计整个配置（现在闪烁着明亮的绿色光）一年只花费掉他25美元来供电——并且，它已经嘀嘀嗒嗒地工作了4年。

当人们问道是什么激发了他制作这样一款钟表的时候，他说：“当一个DIY项目完成并且成功工作的时候，什么也比不了这种成就感。除了制作下一个、再下一个的激动之情……”

——梅根·曼塞尔·威廉姆斯

>> 车库钟表：[oldvan.com](http://oldvan.com)





## 激流人群

如果你看见一辆串座双人自行车路过，你肯定会立即驻足观看，想象一下如果看见一辆能载15人的自行卡车慢慢驶过，你会花多少时间去观看。

这辆自行车巨兽名叫“公共自行车”，用28条人腿的合力作为动力，上面再加上一位驾驶员。它只能以每小时4英里的速度行驶，坐在它上面蹬车的乘客们那富有感染力的友情恰好使得它令人非常愉快。

波士顿的艺术家希瑟·克拉克和马修·马佐塔有想法和足够的精力去探究他们到底能设计些什么。他们用美国马萨诸塞州罗克斯伯里的贝里克研究院的1 000美元拨款开始这个项目，起初他们只有很有限的工程技能，甚至有些工具是借来的。

“我们几乎全部采用可循环、可重复使用和捐助来的材料，”马佐塔说，“这辆车的框架是用床架和从哈佛大学的回收项目收集来的承重设备制成的，底座是用从一家搬家公司弄来的一辆旧道奇汽车底座做的，零件是从波士顿很多自行车商店里弄来的，方向盘是从一位经营牵引式挂车回收场、名叫“行者”的大胡子兄弟那里弄来的马克卡车方向盘。我们甚至得到一些新材料，比如管材、轴台轴承，这些是由波士顿不同的商业人士捐助的。”

他们在克雷格列表网站上张贴广告以招募对此感兴趣的朋友，有大约65名来自各地的志愿者加入到这个项目里来。“我们很快就意识到我们招募过来的这些愿意提供帮助的人们所具有的天赋和技术支持能够做一辆比我们最初设想的大得多的公共自行车。并且用来获取空间及买工具和材料的1 000美元预算也不用变动。”

来自“速博工业艺术俱乐部”的援助真的帮了我们很大的忙，他们还帮助我们培训志愿者。

在多个城市巡回展中，这辆公共自行车积累了大量的精彩故事，给每条走过的路线都留下值得回味的情节。“至于这辆公共自行车的未来，我们觉得它并不是一项实用的技术，”马佐塔说，“我们只用了很少的预算来制作完成它，它行走得也太慢。但它之所以能有今天，是因为它把一大群不同背景的人聚集到一起，使他们共同合作。”

——大卫·阿尔伯特森

»公共自行车：[busycle.com](http://busycle.com)



# 介入

## “富有创造力的人群”： 技术高手和优秀艺术家争相来此

**我**在惊奇地凝视着咖啡桌上的一本艺术杂志，名为《介入者：日常生活创造性介入的用户手册》。这是一本有着纯粹制作狂热态度的艺术杂志。什么是制作爱好者在他或她的日常生活中不想要的“创造性介入”？

这本艺术杂志是一本关于那些喜欢标新立异并且有着设计、工程和艺术学位的人物的书，这些人物用街头表演和怪异玩意来使全球的资本家们愤怒和生厌。

一个美术博物馆竟然会举办关于这些人物的展览，多么有意思啊！并且美国麻省理工学院出版社也出版了关于他们的书籍。怎么会呢？我真是不得不惊讶一番。

它全部都是关于手段、动机和机会的东西，这就是它为什么会这样的原因。美国联邦对这类艺术的支持已经撤销，因此艺术博物馆们实在没必要再这样沉闷而正式地做这些了。正因为没有太多可以输的，他们也许可以尽情享乐了。他们没有剩下什么钱——但是这些介入主义的艺术家的类型，他们都是非商业性的热心人士，因此他们的工作成本确实很低。他们那种古怪姿态必须足够强大才能打动美国马萨诸塞州的读者，而美国马萨诸塞州是所有拘谨的州中最为拘谨的一个。他们还倾向于在宽松的、协作的黑客式积极分子群中工作，这也是它远离优雅艺术世界的一个显著特征。实际上，这使得他们看起来就像开源技术世界一样。哈！

艺术家们有“观众”，技术家们有“用户”。这本艺术杂志坚持自称为“用户手册”。其实它并不是一本手册，因为它没有任何关于如何制作的介绍、组装说明或开源代码。它一直在与身为优雅艺术专家的观众聊天，而非用怪异的雅皮士小东西来武装其他数不清的大众。然而，它已经变得更加接近了。

这是一本关于艺术家们下决心走出来并且在大街上激战的书。它们在美术馆里的展览与其说是为了波士顿注意文化的消费者们举行的常规

周末展出，倒更像制作爱好者的集会或酒吧文化营。

《介入者》杂志在2004年开始发行。而它在美国马萨诸塞州的展出则更早一些。因此这本艺术杂志在时间上要早于本书。奥莱理媒体公司和美国马萨诸塞州立当代艺术博物馆是否愿意对比东西海岸的特点呢？不，这不是一场阴谋或巧合——这是我们这些趋势预测人所谓的“地隆”。这是一种一般文化，它在科技领域和艺术领域都显示着自我。

高手和优雅艺术家们都争相来此。那些旧标签已经不再完全适合21世纪。艺术界与科技界的分裂已经开始让人们厌烦和恼怒。这条鸿沟已经与日常习惯没有多大相关性。它与我们已获得的成就也没有太大关系。

### 但艺术界和科技界仍旧没有明确相互对话——但他们可以在1纳秒的时间之内相互查阅对方的一切。

我的预感是，这种变化与因特网息息相关。“创造力”——这是新标签——现在已被网罗在一起了。但艺术界和科技界仍旧没有明确相互对话——但他们可以在1纳秒内相互查阅对方的一切。所以，它们变得越来越默契了，而不再遥遥相望。当一个能上网的精明家伙获取你个人网站里的一切内容并且与你所有的好友建立链接时，你作为一名优秀人才、隐士、前卫派以及傲慢者实在是不容易。那么，为什么还要大费周折、故弄悬虚地摆一种看似神秘的姿态呢？你也许也可以在各方面表现一下，说不定还能得到什么灵感呢。

艺术家、设计师以及技术师等大都会被认为是来自“创造性”阶层的“创造性人才”。





这是贴给此时此刻真正模糊的现状的模糊标签。许多这样的介入者（我确信他们一定会讨厌这个标签）都可以极其方便而自然地喜欢这本书。应用自主论研究院制作的遥控街道涂写机器人。哇，什么样的制作爱好者不想拥有几个这样的机器人呢？鲁本·奥迪兹·托雷斯制作了一些镀铬的低腰式草坪收割机以及电动工具。就像史蒂夫·乔布斯喜欢说的：“它们很让人着迷。”

坦诚而论，我甚至怀疑我是不是必须给20岁以下的年轻人解释科技与艺术之间的区别。这两者之间是有区别的，而且是非常大的区别。着手一个艺术项目并且设法吸引好奇的人、收藏家以及画廊参观者是一回事儿，而开始一个Web 2.0的合作式流行音乐网站并且吸引开源代码编程人员、大量用户和谷歌/雅虎投资人员则是另一回事儿。我的意思是，它们有很大差别，不是吗？

但是，我们再把那些为了个人爱好、激情以及精神愉悦而从事创造性工作的人与那些纯为利益驱使、负责全部重要决策的公司上层作一下对比，就会发现存在于这个社会里的鸿沟。艺术工人与高科技专业的证书、训练以及巨大的阶层差别——它们已再无多大关系。就两者的知识角度而言，它已不再像C.P.斯诺说的那样，是“两种文化”。20世纪里的两种文化

涂鸦梁：卡兹在位于美国纽约城华盛顿公园的华盛顿拱门上的标记。“一瞥”团队的埃文·罗斯解释了这幅图像是怎样从一辆汽车里投影出来的：“我们只是把车开到路边停下来，罩上灯盖，穿过走廊的窗户连上跨接电缆给投影仪和车前灯供电。”

已如谷歌的混搭式网站那样融为一体。冷战时代已经结束，即便他们还不知道这一点。他们都已成为数字化文化工业里的一班家将。

艺术与科技之间真正的区别只是一个很简单的问题。科技有些枯燥，技术高手们满怀激情和实用并举的创意，而艺术家们则是一群有着充满激情但不实用并举的创意的人，他们满怀看似愚笨和不理智的理念。坦白地说，这更像一根栏杆而非鸿沟。然而，作为“创造性阶层”，他们都已有自己独特的阶层问题：找寻公共空间，寻求公众注意，以及与那些想把一切都货币化、善用法律屏障进行锁定的商业吸血鬼做抗争，那些人想让他们永远处于困境。这才是现在最重要的问题。其他的都只是一种策略罢了。

面对这些问题的时候，问题就变得确实很有意思了。

布鲁斯·斯大林 (bruce@well.com) 是一位科幻小说作家和一位兼职设计教授。



## 马克·波林的 机器伤残

30年来，生存研究实验室已对工业、科研和军事领域的科技进行重新导向，创造了一个看起来很危险的剧场。 >>

采访：大卫·佩斯科维茨

摄影：斯科特·比尔

插图：达斯汀·埃默里·霍斯泰特勒





马克·波林：“生存研究实验室给人们留下的印象总是一些令人毛骨悚然的、恐惧的以及挑战极限的表演，真正抓住了机器本身的感觉使得它们成为生灵。”





机器魔第就是由这些碎片制作而成的。马克·波林在美国旧金山的工作室里杂乱地堆满了丢弃的、捐助的以及不知从哪里弄来的“随手可得之物”。



给它装备了火焰喷射器之后，这台电波遥控的巨型怪兽用大火点燃了几堆碎钢琴，它是用一支16英尺高的特斯拉磁暴线圈喷射出耀眼的蓝色火焰的。

一台巨大的空气加农炮在没有给人们任何预兆的情况下把安装有玻璃板的窗户吹破，惊呆了那些刚刚体验完附近的一台V-1喷气式发动机的惊天呼啸的观众。没有腿的机器大兵从一匹两层楼高的巨型木马腹部像一艘气垫船一样地向上爬，这个大兵由4个4英尺长的脉冲喷射发动机驱动，它喧闹地滑翔过滚烫的沥青。这些只有在噩梦中发生的事情如今却活生生地出现你眼前，并且这个满是残酷的剧场有它自己的名称：生存研究实验室。

生存研究实验室由马克·波林始建于1978年，它是一个总部位于美国旧金山的网络，成员有工程师、艺术家、黑客以及那些能够制作出“壮观的机械表演”的制作爱好者。

“机器传递给我们的真实信息并非它们只是我们的得力助手，”波林一边说一边在清理只有三根手指的右手指甲。（他的手的一部分在1982年被一支DIY火箭发动机刮掉了。他的两根脚趾后来被附到上面作为替代手指。）

“机器就像任何人类心智的延伸一样，它们是可怕的东西，”他说，“当你接触人类可怕的心智并用科技把它们放大成百上千倍的时候，那才是真正可怕的噩梦。”

在先前的一次展出中，一只钢铁外骨骼给一只死的啮齿类动物赋予机械式的生气，而一只活生生的猪则在控制着一台大型行走机器。在另一次表演中，一只用弹簧顶住的巨型大手，名叫“上帝之手”，在它把一幢用玻璃做房子推倒之后，又使出了8吨的力量把自己竖了起来。与此同时，一台火花发射器将熔化的金属喷出500码远，穿越了正在进行着机器大战的地盘。

我们付钱让你去“杀人”！

然而现在，这些机械怪兽以及它们的同

胞们正在一间低暗的机械工作室里休息，波林则正在那里孤独地工作着。他穿着沾满油污的机械工作外套，戴着一副镶边眼镜，他完全与那些材料堆融为一体，在那些材料堆里，铣削机、钻床、焊丝卷轴以及好几箱子无法辨认的原材料填满了房间的每个角落。背景音乐则是轻松的迪斯科。一些古董（玩具娃娃部件、复古式假体灯泡）都逐一挂在不寻常的工业标志旁，还有一些先前表演中的超现实主义喜剧道具摆放在一边。

波林的办公室（直到最近还是他的卧室）塞满了工程商业杂志、字迹模糊的便条、电池充电器、餐饮用的煮咖啡器、几堆工作服以及凌乱的蜘蛛网。一堆反面乌托邦小说作家J.G.巴拉德的海报凌乱地散放在一张破碎的真皮沙发上面。巴拉德在他的小说《撞车》里盲目迷恋汽车残骸，他曾经这样定义机器人学：“对机器的道德沦陷。”不足为奇，当波林在1978年创建生存研究实验室的时候，巴拉德可是他主要的精神鼓舞者。

刚从学校毕业，波林就从佛罗里达当地搬到了旧金山海湾。迷恋于生机勃勃的朋克文化的他，通过用聪明但尖刻的方式修改广告牌而上演了一出对公司文化和自满情节的恶作剧式玩笑。对于波林来讲，小恶名实在不足以满足他骨子里对成为一名有创意的制作爱好者的渴求。

他说：“我在艺术学校里学到的就是——如果你想制作出一些别人不曾做过的东西，如果你想产生一些真正有创意的想法，你必须足够幸运并且要全身心投入。通过了这些挑战，我才创建了生存研究实验室。”

在1978年的11月份，波林受当时流行的广告艺术的启发，意识到“技术、工具以及





工业教条、科学和军事”可能会剑指他眼中的“世界上的讽刺和伪善”。因此，他从一则“财富战士”广告中借用了生存研究实验室的名字，并且在一所加油站旁边的停车点附近组织了第一次演出，直指当时的石油危机。

他说：“生存研究实验室给人们留下的印象总是一些令人毛骨悚然的、恐惧的以及挑战极限的表演，这真正抓住了机器本身的感觉使得它们成为生灵。”

## 玩擦边球

当地那些观看朋克表演的少数观众被感染和启发。但更重要的是，波林已发现了自己的新创意。如果不是几年后观看了活跃的雕刻家让·丁格利于1960年在纽约现代艺术博物馆里的演出的话，他也许仍未意识到这个，这场演出里，让·丁格利建造了一个很精细的机器并在博物馆外的公园里使其进行自我毁灭。

30年后，生存研究实验室已经能够在旧金山现代艺术博物馆的开创性仪式上进行表演。“在美国佛罗里达，我们称之为欺骗，而不是艺术，我们会把他们送进监狱去。”看来波林很久之前就搬出佛罗里达真是件好事儿。

当然，波林甚至在他为首次演出的道具钻第一个孔之前就知道，生存研究实验室的行为“对于那些想在城市生活环境里得到一片宁静的人来说，这简直是在玩擦边球。”这就是为什么生存研究实验室必须是一个合法的、纳税的企业。

他说：“因为我知道，企业可以脱离麻烦，但个人不能。”

## 病态的娱乐

作为一个爱好制造麻烦的团队，生存研究实验室仍然获得了属于它的声誉。在1989年，这个团队因为制作了在全旧金山地区各个角落都被发现的TNT炸药而受到关注，这件事儿也轰动一时。这些炸药是作了假包装的，被观看表演的观众当作一般的礼品拿走，然后流散到旧金山各地。在1995年，在生存研究实验室在海湾大桥脚下表演完“犯罪潮流”之后，波林受到与“智能炸弹客”

直接通电的采访。尽管这个事件很快得到澄清，但波林和一位同事还是受到逮捕，并被以“使用爆炸品和违法引起火灾”罪名被起诉。

正是这些事儿和其他一些消防部门的争论使波林不能再在美国旧金山演出。在最近几年，尽管如此，该团队已开着装有几吨设备的卡车到美国奥斯汀、洛杉矶、菲尼克斯和其他一些城市以及其他一些国家参加演出。在20世纪80年代，生存研究实验室与艺术推广人员一起在整个欧洲掀起轩然大波。这些推广人员为生存研究实验室作安排，使得他们几乎不受限制地进入废料场，并且他们直接镇压和潜在威胁到那些争议。

“他们有点像艺术黑客。”他说。在1999年，波林和几十名生存研究实验室员工装了一整船运输容器去日本东京做该团队最大的一场演出。这场标题为“充满深意的问候：对病态娱乐的武断思索”的演出受到日本电信巨头NTT的赞助，在一个公共公园里举行。

## “我是一名秃鹫式投资者”

“这种支持在美国是根本闻所未闻。”波林说。通常，演出的时间和地点直到最后1分钟都必须严格保密，以防当局突然把演出叫停。既然不能够销售预售票，波林自己必须每次都为演出提供几万美元的资金支持。

“我是一名艺术人员，但我必须靠一份企业老总的工资才能做我想做的。”他这样说道。

波林日常生活的大部分内容都是为了维持他对工具的爱好而进行的，做些焊接的活儿以及为海湾地区的高科技公司做装配。

“通常，研究实验室会把他们的自由职业工作外包给具备所有合适文件的公司，做一些诸如排版之类的工作。”他说道，“但在这些公司里也有在我们实验室工作的员工，因此他们省去繁文缛节，直接把合同给我。”

25年多来，生存研究实验室已经收纳了几百名工程师、物理学家、艺术家、浴室药







生存研究实验室最危险的设备——自动发球机。于1989年在日本东京首次出场表演。载于挂车上的奇妙装置拥有一个能装30组2×4个球的弹匣，并被以135英里/小时的速度旋转的轮子甩出，相当于每秒两个。在东京，它被人密切关注并被匿名网络用户在一所艺术博物馆附近烧毁。



剂师、计算机迷以及黑客，他们都在冒着被指控为机器伤害罪风险中发现乐趣。

“生存研究实验室一直吸引着科技前沿人才，他们自愿提供技术帮助和物质材料，否则我们是无法接触到这些材料的。”波林说。

即便跟合适的朋友合作，这些合同也不能抵消波林头脑中和图纸上那设计复杂的机器日益增加的成本。在科技繁荣即将结束的时候，波林发现了另一个可以让他施展其技术知识的市场。他以便宜的价格买下专业技术设备——服务器部件、磁盘驱动设备、扫描仪，对它们进行检测，做些必要的修理，再把它们放到eBay网上拍卖。实际上，他已经学会识别科技垃圾中的财富，这些都是由于规模收益减少或改变计划而遭到一些公司丢弃的。

“我是一名秃鹫式投资者。”他说道。

在互联网泡沫过后，当绝大多数人都已丧失了全部财产时，波林却还清了债务，还买了房子，并且以自己的财力为几次大型演出提供资金支持。

“我在每场演出中平均花费4万美元，但这只是像应该缴纳的税收一样，并且我们认为这有助于我们公司的推广。”他说。

## 渔童的梦想

他的秃鹫式投资不但让波林走出他的满是材料的卧室兼办公室，还使他可以对实验室的工具库进行几番几近奢侈的升级。“最初的机器都是由从垃圾场收集来或是‘偷偷’弄来的零部件组装而成的。”波林说。凡是没有经过正式同意而弄来的东西在实验室里都被称为“偷偷弄来的”。定制部件是用原材料手工打造的——这是一个常人难以置信的消耗时间的过程，尤其是当某台机器需要花费几年时间才能建成的时候。例如，波林在5年内断断续续（更多的是“续”）地对一台六脚的行走机器进行修理以使它富有生气。时代已经发生转变，如今生存研究实验室中心矗立着一台银光闪闪的新CNC（计算机数字控制）打磨机器，它可以依据数码设计文件自动装配部件。

“我们的产品回收系统映射出目前工业

生产的变化，”波林说，“你可以对物品设计进行更多的思考，因为从单纯的金属原料到项目成品的时间已经越来越短。你在一台纯手工制作的机器前所花费几百个小时，但制作复制品的时间就可以被大大压缩了。”

第一台走下CNC组装线的疯狂机器是一个“卑鄙士兵”军团。这群受遥控的机器人包含一个电池作动力的链驱动机制，它们是如此的强大以至于可以把沿着它们腹部的钢结构拉动。10个士兵参加了“渔童的梦想”的演出，这是早些时候在洛杉矶城外唐人街艺术走廊举行的表演。对这10个来讲，只有两个会重新行走，更确切的说是爬行。

这些“卑鄙士兵”必须等待波林来修复它们所受到的损伤。他的注意力现在集中在“恶心的枪”上面，这是一支经过调整已适合气体混合器和点火器的大型钢管。钢管的尾部用一堆发臭的墙纸胶水和鱼饵堵住。当它们被点燃的时候，这一团粘糊糊的“鼻涕”能被发射到离钢管尾部200英尺远的地方。“这就与当你堵住一个鼻孔并且用力吹气时所发生的情况是一样的。”波林解释道。

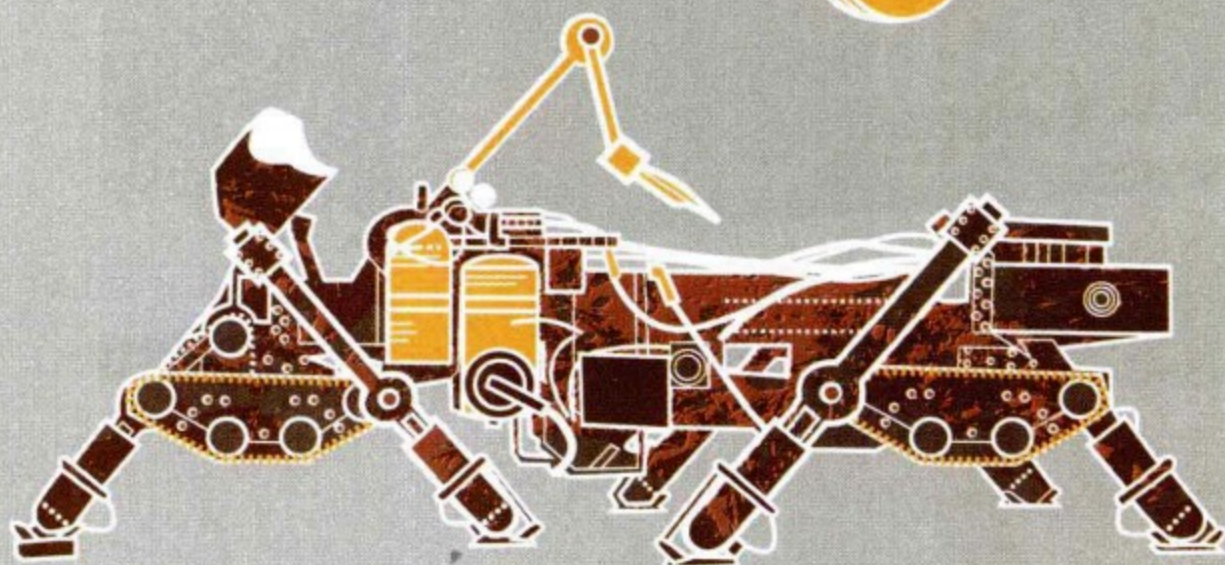
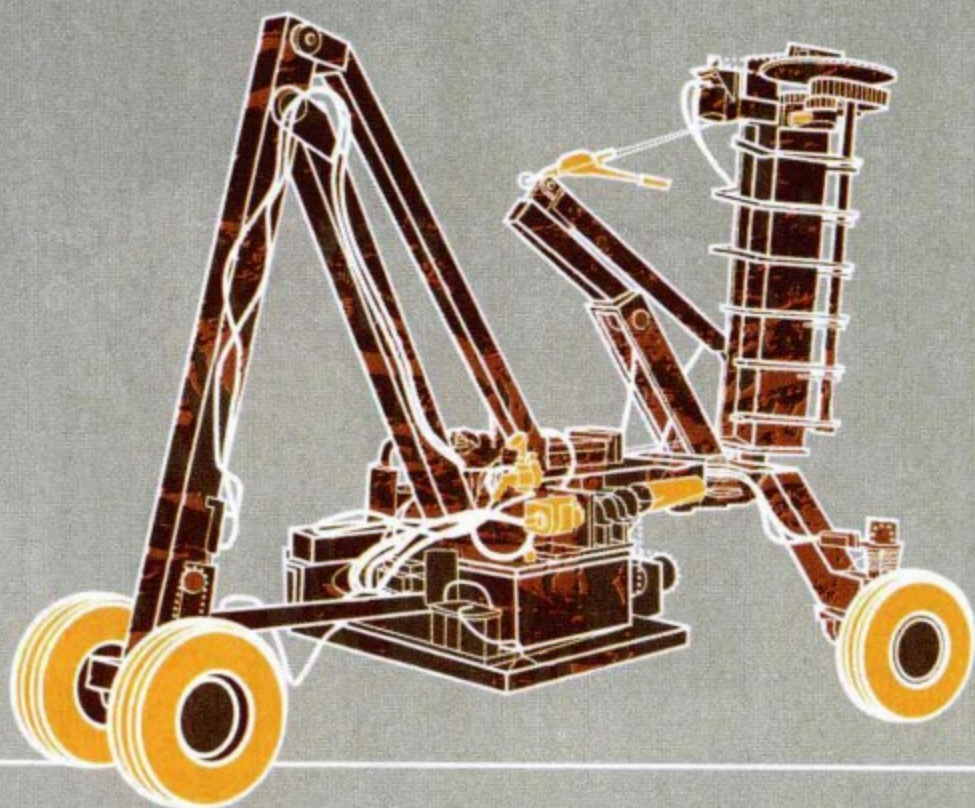
生存研究实验室一直在对“恶心的枪”和其他一些机器进行大检修，为的是参加实验室在海湾地区在将近10年内的第一场大演出。本月，该团队将在圣何塞进行演出，这场演出是第十三届国际电子艺术专题研讨会的一部分。一个市政府批准波林那由一群特立独行的机器学家组成的团队进行表演，这是十分罕见的例子。也许他们并不知道将会发生什么。

“大体上基于但丁的《地狱篇》，这场演出将会给人们一个启示性的主题，”波林说，“不妨设想一下地狱里的六旗游乐园。”



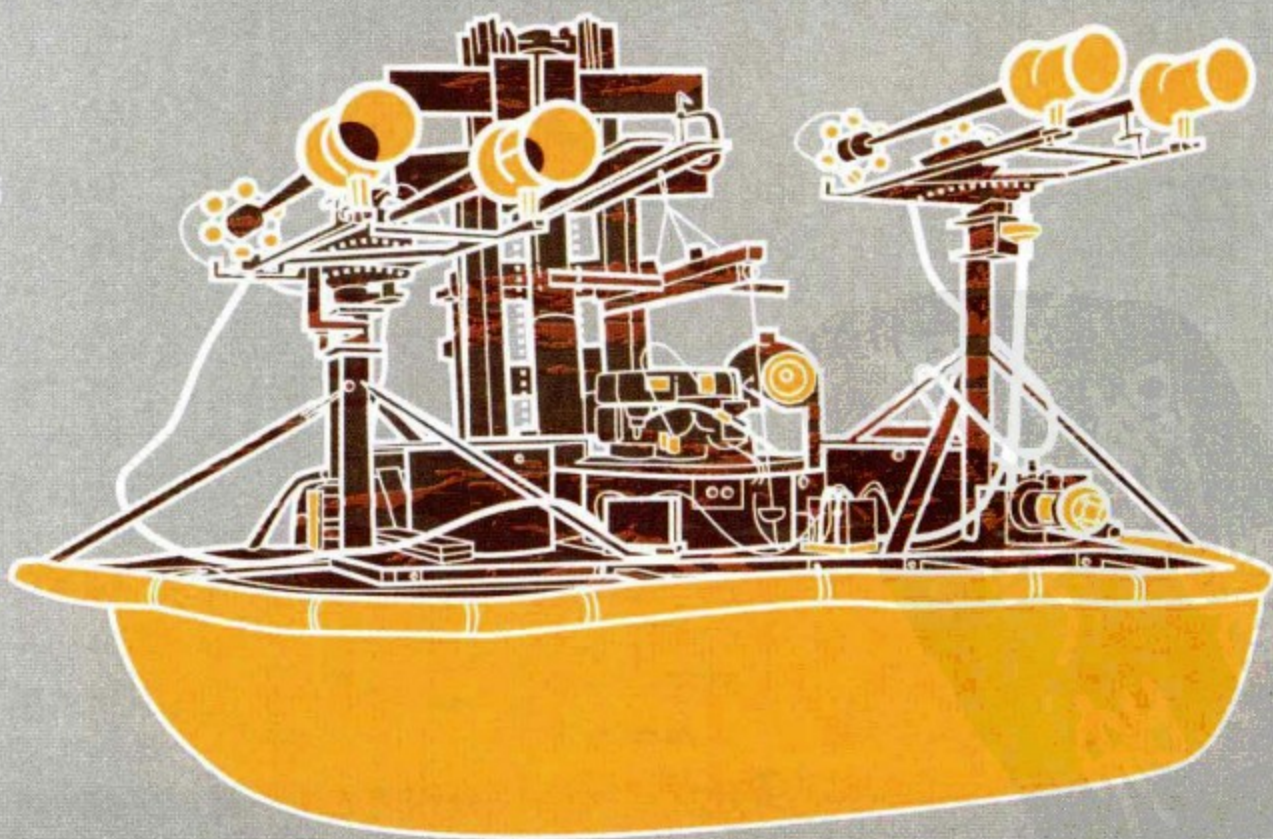


这款“爬虫”机器人装备了大量垂直的颚板，可以来回爬行或者像一只螃蟹一样把自己往前拖，这种效果是因为它在可以反向开动的前轮上面装有反向的棘轮。



这只六脚奔跑机器能以6英里/小时的速度小跑，它由一台燃油发动机提供动力，该发动机用来驱动液压发动机、带动链条、使齿轮转动进而产生位置移动。这台奔跑机器也能鼓起一支液压操纵手臂，它可以立起来用作支撑。

这款“翱翔飞船”完全由铝打造，它由一台遥控的4英尺高脉冲喷射发动机驱动和掌舵，它的发动机能产生70磅的推力。它以150分贝的超高声音呼啸，生存研究实验室称它为“世界上最吵闹的机器人”。







# 回形滑行

肥皂盒制成的一辆德比跑车是我哥哥挽救自己生命的最后一根稻草吗？

科林·贝里

在我哥哥凯文的一生中，他总是被恶运之神眷顾着。在20世纪70年代时，在我们的家乡美国科罗拉多州的朗蒙特，他就已成为当地一个家喻户晓的人物。如果木马影剧院会发放《猿猴的鉴于》的免费电影票，那么排队在我哥哥前面的孩子就会得到最后一张票。如果凯文能够卖掉足够多的订阅报纸，他就可以赢得一个收音机闹钟，刚打开盒子的时候它却已是坏的。如果他的一个朋友从学校回家的路上在商店里偷了一包“魔棒”泡泡糖卡片，凯文就会被诬告。这几乎是一个固定模式了。他很能承受这些霉运，用略带羞涩的神情、露出不齐的牙齿对这种霉运开玩笑，但随着时间的积累，这也会有相反情况发生。

在手工艺课上，他似乎并未受这种阴影的影响。他很会熟练地运用工具，并且小小年纪就能证明他是一个技术纯熟的木工匠。我比他小7岁，现在我仍然记得我为他从初中学校带回的设计品而惊讶：一个打磨光滑的枪架、一只悬挂着五颗钢球的牛顿摆、根据利华模型做成的稳固床架。回顾凯文的这些过去，一个喧闹的木工工作室就浮现在你眼前。这一个没有人敢向他怒吼的地方，也是一个任何一只电子部件都能派上用场的地方。

我们的父亲在家里的地下室也有一个木工工作室，这是一个地板由石板铺成、用荧光灯照明的人工洞室，里面有一张大尺寸的厚木板工作台，还有几个盛放碎屑的桶，木栓板上则



挂满各式工具。正是在这里，于1969-1972年，我哥哥用肥皂盒子制作了4辆德比跑车。他在晚冬时节开始制作，那时外面的地面上仍然覆盖着积雪，把一小堆木材和盛放硬件的纸袋变成一辆适合十几岁小孩开的靠重力驱动的汽车。

为了平衡横搭在车上的两块锯木架，每辆车他都用同样的方法建造：用一块松木材质的木板支撑几块作为侧壁的胶合板，他在胶合板上钉上梅森奈特纤维板和一块车顶。每辆车都靠4个涂成红色的肥皂箱赛车车轮转动，车轮由一个简易的转向系统和脚踩式拖刹控制。每辆车都涂了颜色并且写上了凯文的名字以及赞助人的标志（Weicker Moving and Storage）。并且，每一辆新制的车都比上一辆跑得更快。

尽管它们有共同点，其实只有核心部件才是所有凯文的车里唯一相同的东西。前两辆（绿色和桔黄色）是只能在里面坐一坐的模型；后面两辆作为Weicker的运动车都涂了铜色，它们很长但不乏优雅之态，尾部有一个头靠，用来支撑我哥哥的头部。在德比标准头盔下面，你能看到的只有他那明亮的蓝色眼睛。

我倚靠在门口，看着他工作：新鲜锯末的芳香与电钻和线锯发热的电动机味道混合在一起，新车轮的一阵阵塑料和橡胶的味道飘过来。收音机则从杰里·里德的“摩西·阿摩斯”到莱德·齐柏林的“移民之歌”连续播放不停：

我们来自冰天雪地的大陆

暖春后午夜的阳光光芒依旧

凯文的钢锉或锁眼锯滋滋的声音淹没了他在楼上传下来的低沉的噪音。那时他14岁而我7岁。我当然很崇拜他，尽管他在把一根轴杆锉成空气动力学形状的时候并未注意到我，但他可能私下里喜欢我就站在那里跟他在一起。

正餐结束后，我们的父亲也过来看他一下，但自从那时开始，他们两人之间的关系就开始变得紧张了。我父亲有着制怒、戒嗔的性格，他可能永远不能——也不愿意——理解凯文对待挫折和冲动性怒气的倾向。一根卡滞的螺栓或一个钻错了的孔都可能让凯文大发雷

霆，从而破坏掉许多天的工作成果——但这个倔脾气的孩子就是不让大人们来掺和。每个男孩子都先在当地的赛车场进行比赛（我们的比赛场地在博尔德的里海大街山上。大约每年7月4号举行），获胜的孩子则晋级到美国俄亥俄州的亚克朗市进行美国冠军争夺赛。在亚克朗获胜的孩子则能得到奖励，这是一份7 500美元的大学奖学金以及一件白色的冠军衬衫，即使闭上眼睛我都能画出凯文当时穿上它的样子。

每年，他的车都做得比前一年更好。最后一年——1972年，那时他16岁，是他做得最好

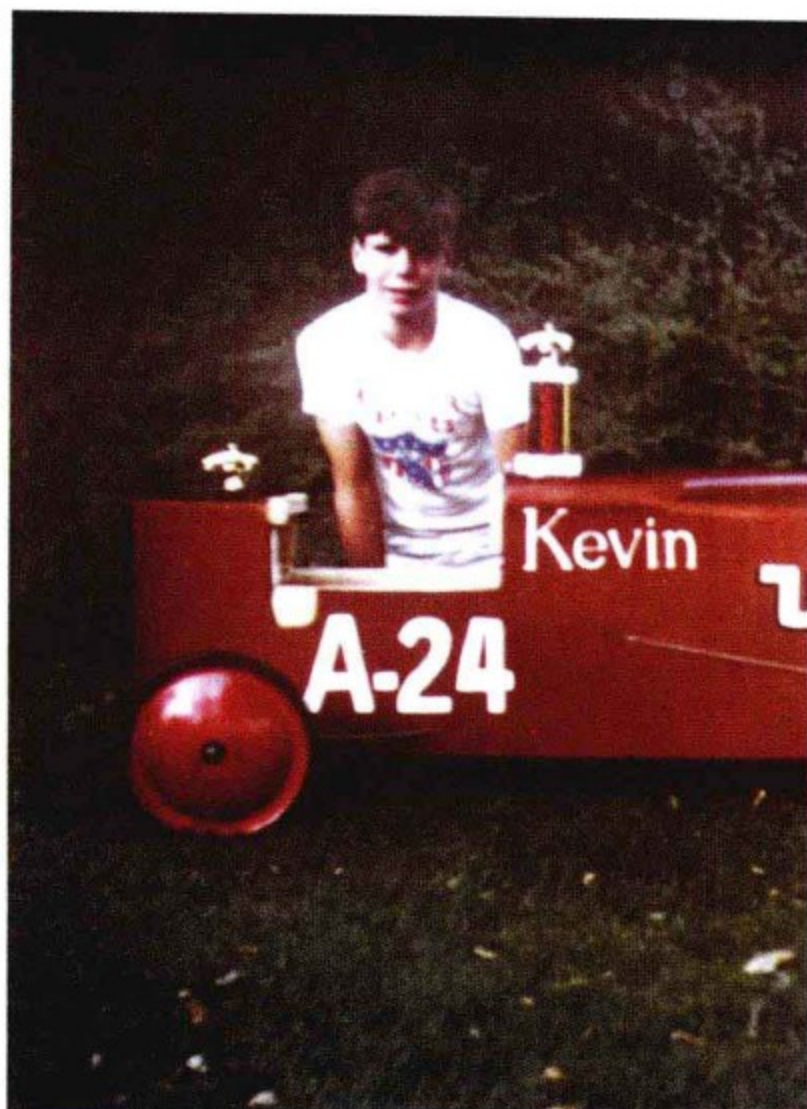
我在看着他工作：新鲜锯末的芳香与电钻和线锯发热的电动机味道混合在一起，新车轮的一阵阵塑料和橡胶的味道飘过来。

的一次。那是一辆圆曲的呈泪滴形状的匕首式跑车，他一丝不苟地给它安装了真的车轮、反铰链式的后刹车以及可以使车优雅滑行的导向系统。尽管他早期的车都很不成熟并且是用手工喷涂的，但这辆车却优美而设计复杂，带有盛装线路的套管，车内地板上还铺了地毯，在一间铺满报纸的小屋里他给铜制车身的外部用喷枪喷了颜色。大多数与他同龄的孩子都做不出这样的车子。

在16岁的时候，凯文遇到了麻烦。他已经获得了学员许可证，开始与一群孩子合作，这群孩子开的是真正的车，抽着温斯顿香烟，并且到他在顶楼的房间里闲逛，嘲笑、谈论并倾听着这个将来会被叫做“经典摇滚”的东西。有时他们会钻到卡尔·克莱温诺的防尘外衣里藏起来一小会儿，再出现时，眼睛描了红色的边而且嗅上去满是烟味和汗臭。尽管我们从未大声说过这些，我家人和我都知道这辆1972年的德比赛车意味着某种东西的结束，然后我们说服我们自己，因为这是凯文最后去拼一拼的机会。

比赛之日天高云淡。父亲和哥哥仔细把他的福特Fairlane轿车塞上楔子，母亲和我的姐姐们则在雪菲尔车里包了金枪鱼三明治和一热水





凯文·贝里是作者的哥哥，1969—1972年间，凯文·贝里每年都建造一辆肥皂盒德比赛车。他在总决赛中败给了一名作弊的选手，那人在车里放了一块电磁铁。第26页：凯文（左）和作者在凯文·贝里制作的赛车边摆造型。

瓶的牛奶，我们全家开车去了博尔德，在里海的最旁边找到固定的位子坐下来，这样我们就可以看到哥哥穿过终点线时的样子。场景很紧张又有些滑稽，有些投机的混世魔王藏在年轻的赛车手里企图混水摸鱼。

在预备的过程中我哥哥把时间拿捏得比任何人都好——比第二名竞争对手快了两秒多，那人叫鲍比·兰格二世，是一位来自博乐德的纨绔子弟，开着纤维玻璃车，态度极为傲慢。凯文很轻松地赢了前几个阶段，一个铜色的模糊团迅速驶过终点线，驶过方格旗，也驶过他那如魔鬼般挥手呼叫、几乎沸腾了的家人。

“加油，凯文！”

“快点！快点！快——点——！”

“凯——文——！”

然后，获胜者就是凯文·贝里（赞助人Weicker Moving和Storage）！

这场双败淘汰赛有将近30个男孩子参加，它将永远被人们记住。我仍然记得自己的感觉，这恰好是凯文不可避免的成功的前奏，以及——尽管我对此不敏感——他那奇怪的运气的升华。

三点钟以后，在一股连续不断的高潮后，只有6辆车留了下来：凯文的、兰格的，以及其他4名孩子的。在一次比赛中，当凯文加速驶过的时候，我看到发生了一些奇怪的事：当他正好越过终点线的时候，他的车抛锚在路左边，不是正常的刹车，而是旋转着撞上了堆放在山脚下的一堆干草。我和父亲冲向了他。

父亲先到的那儿。“你还好吗，凯文？”他听起来让人有些担心。

我哥哥已摘下他的头盔，他满脸是汗、面色苍白。他明显很痛苦。“我还好，但我想我的车子毁了，”他说，“我不知道是怎么回事。”

赛事主办方跑过来了，把草堆移开，小心地把凯文抬出来。他并没有受伤，但当他们把车推走时，车尾发出战栗的噪声。有点不对劲。

“看看是什么情况！”凯文小声呻吟道，指向那里，我和父亲就过去看。刚刚裂成碎片的木料从橡胶泡沫里突出来，填满了轮轴和车身相连的地方。不知怎么地，他的刹车失灵了，并且这一撞使车身严重扭曲再也无法校直。就是这样，凯文失掉了下一圈，只有两辆车那么远，并且半小时之后，兰格成为1972年博尔德冠军。我还记得家人驱车回家时一路上的沉默。

这个故事也许可就这样收尾了——并且在某种方式上说确实已经收尾，至少对于凯文来说是这样的。在8月，他买了自己第一辆真正的车，这是一辆“61别克”特别款，用的是他在主北路的马肯托尼欧比萨店打工挣的钱。鲍比·兰格也赢得了那年的亚克朗冠军；博尔德每日图片新闻刊登了一幅兰格的照片，他笑着挥手并且穿上了白色的衬衫。凯文的赛车则被扔到了大街上。

起初我们并没有太注意，但第二年，兰格的表哥吉米·格罗恩也在博尔德和亚克朗分别夺得冠军。然而当格罗恩的车驶过铁质起跑架时，他的车突然倾斜了一下，赛事举办方注意



到了这点。第二天他们用X光做透视时在他的车头里发现了一块隐藏的强有力的磁铁。原来，当格罗恩的头对头靠施压时，就会启动一个开关，这就会使车跳离起跑线一段距离。

这件丑闻让整个博尔德为之震惊。格罗恩被剥夺了冠军称号，头衔则授给当时的第二名。但真正的耻辱却降落到了格罗恩的伯伯身上，也就是兰格的父亲罗伯特·兰格身上，他是一位滑雪鞋制造大亨。相关法律文件和公共舆论使得老兰格对这个磁铁的点子负全部责任，同时此事也暗示了这种作弊在博尔德已是地方病。在某一时刻，赛事举办方也用X光透视了兰格在1972年使用的车（正是这辆车打败了我哥哥的车）它是这位文学博士在他调研的时候发明并制造的，他使用了重要的工程专业技术和价值约1万~2万美元的设备。这明显是违反规定的。尽管德比赛车通常为推广的目的而被保存下来，但兰格的车却在哪儿也看不到，现在依然如此。

这些对凯文都已不重要。他忘掉了那一切，陷入了20世纪70年代的孩子都必须突然接受的一种充满汽车、香烟、啤酒和毒品的年轻人生活。两年内，凯文已积累了一张过度驾驶传票、一张醉酒驾驶罚单，去了一趟警察局，并且换过一辆又一辆的汽车，有些都已经坏掉了。就像从星际调查部门传出来的电波信号那样，他的霉运以前似乎远离了他一阵儿，现在又回来了，如此明显。

他仅仅高中毕业，在一家又一家供暖工厂换工作，直到他再也没有耐心干下去。从那以后他再也没制作过什么东西（除了一间覆盖了木瓦的露营房和一只做给父亲的金属工具箱）似乎再也没有任何爱好。我和他渐渐产生了距离。他的朋友们似乎因为绝望或自杀而产生分歧。而且，在1998年，他也做了同样的事情，用一支22口径手枪在他拖车驾驶室里一张干净的床上结束了自己的生命，就在博尔德城外的郊区。他死于1月，在留下的遗言条中承认他再也忍受不了在这个冰冷的世界里工作。

如果1972年7月那天的历史重新改写，凯文

现在会是什么样子？会有多大改变呢？他的刹车到底出了什么问题？它为什么突然失灵？如果它没有失灵，他可能打败鲍比·兰格吗，即便（这些当然只是假设）兰格作弊了？这些疑问如同1月份里的雪堆积起来，模糊了任何可能的真相，迫使我们这些了解凯文的人在脑海中不止一千遍地想去揭开谜底，想了解事情会不会好转。在某种程度上，我们——他的家人——是为凯文的霉运而感到最自责的一部分人，这使得即使凯文努力去建造一些无比坚硬的东西去抵挡它时它还是刺穿过并降临到凯文身上。曾经，我们期望那辆铜色的车让凯文走向更美好的明天。

一只卡滞的螺栓或一个钻错了的孔  
都可能让凯文大发雷霆，在可怕的怒气  
之下破坏掉许多天的工作成果。

尽管存在丑闻，德比赛事仍然被保留了下来，虽然它已被改变得几乎面目全非。现在赛车都已采用工具打造，8~17岁的男孩女孩们踊跃参加公路汽车赛式的比赛，分成3个不同级别的小组。针对每个组的赛事规则包含复杂的事项，并且工具起始价不低于400美元——不包括每套耗费100美元的车轮。

即便在凯文的时代，肥皂盒德比车轮也是不寻常的东西。每年他都换一套新的，当车准备就绪的时候，他就在厚木板上对它进行平衡校正，然后在轮轴上安装上新车轮，插好开口销，让它们进行第一次长时间的转动。它们会旋转好几分钟，有时大约半个小时，传来长期的噓噓声，婉如远处传来的人群欢呼声。在那间布满灰尘的工作室里，我哥哥和我都曾希望这声音永远继续下去。

科林·贝里是一位记者、传记作者和科幻小说作家，他撰写博客COLINBERRY.COM描写加州盖尔南韦尔的生活。



# 用购物车做 的轮椅

蒂姆·安德森

把一辆购物车变成舒适而有个性的轮椅



**到**美国旅行的人会被那里的购物车震惊，因为它们是世界上最大的。同时，你还会惊讶于它们数量如此众多以至于从商店一直摆到几英里之外。没有任何一个无家可归的人愿意再多要一辆购物车。发现购物车最好的地方就是一个“回收中心”附近，在那里那些无家可归的人可以用它们换回收的软饮料容器。

想要把一辆购物车变成一只轮椅，你首先要找到真正能够用来做轮椅的购物车。你要用不需要花很多钱到商店里去买的车。

让我们开始吧。敲打、扳弯，然后抽出起固定作用的棍子，移除前面的缓冲器。留着它们。后面你将用到其中一个去代替椅子的前端。现在，跟着下一页图片上的步骤操作：

1. 设计一下你怎样切割铁丝网。用蓝色胶带标记你要进行切割的地方。

弯折后的铁框可以作为这项奇异设计的良好

扶手。这种特殊的购物车边缘非常高，因此我得想一些新的扶手弯折方法。我做这种东西已经有几十年了，但总有一些新的东西需要尝试。

我用一把Sawzall往复式锯沿着标记的线进行切割，但一把钢锯、螺栓割刀或角磨机也很好用。相比动力工具，手动工具有很多优点。它们没有噪声，因此你在使用它们的时候还可以聊聊天。它们很轻很容易搬运。它们不大可能飞溅到你身上、刮破你的皮肤





或是把碎屑迸进你的眼睛里。

恰当的椅子设计方法只需要很少的一些切割。椅子已经在那里了。正如我所提及的那样，你只是把它改装成理想的样子。

当你需要的时候，夹住一对板子以便做出弯曲部分折痕。这是一种麻烦的对角式弯曲，需要一根长棍子产生很大的杠杆力去把它制作出来。

2. 完成的弯曲。把金属部件弯折并使它硬化。如果你把它扳错了，将很难再改过来。

3. 为了制作下一个弯曲，我把一根钢管在突出的操纵臂上弄弯从而制作了一款工具。即便有这么大的杠杆作用，要做出完美的曲线还是要花费九牛二虎之力的。然后把毛边打磨掉。用一支拐杖手柄可以做出一根优良的锉刀柄。

4. 在椅子的前端夹住一对板子并把它们弯折过来。另一种处理这种前端的方法是按照缓冲器的形状进行切割，这样它们就可以装得下钢丝，并且把棍子留下的部分从孔中滑出来。

5. 两把轮椅，两种风格。不要把它们放在外面，因为它们会生锈。

## 道德问题

拿别人一辆购物车并把它做了永久改变算不算偷窃？道德问题从来都是复杂的。你也许需要咨询一下专业人士。

你可以从工厂里以大约100美元的价格买一辆新购物车。但既然已经有一些用不到的购物车了，把更多的购物车带到世界上来是正确的做法吗？

并且，如果你尝试去把这些改造后的购物车归还给它原本的主人时，又会怎么样呢？你的专业人士也许需要一些时间去研究这个课题。

与此同时，我们不妨直接说：“我们这样做是为了孩子！”，然后能拿多少就拿多少。

孩子们喜爱这样的购物车轮椅。他们开心地可以围着它转好几个小时。它也如同录制家庭录像的摄影机移动台车一样性能优良。录像师坐在椅子上，整个房间都可以录制成为流畅的连续镜头。

蒂姆·安德森是Z公司创始人，他的主页为[mit.edu/robot](http://mit.edu/robot)。



# 车库里的生物科技

为了创造一个更加安全的世界，  
杜鲁·恩迪希望每个人都从头开  
始掌握生物工程

鲍勃·派克  
摄影：利亚·法森

杜鲁·恩迪坐在美国达特茅斯大学校园里一块裸露的岩石上，他用食指追踪着一只大黄蜂的飞行路线。“它只是一台能够飞行和进行自我繁殖的机器，除此之外它什么也不是，”他说，“这个东西应该是可以吃的。”当我们在阳光下散步的时候，他似乎对一大早遇到的小虫子特别反感。他的面部离一只蚂蚁只有几英寸远，他说：“我为什么不能处理一下这东西呢？”如果你认为这个人只是花费大量时间待在实验室里，好吧，我们原谅你了。

从恩迪在美国达特茅斯大学获得博士学位并离开新罕布什尔州到现在，已经有8年了，他已帮助人们建立了一个全新的遗传学分支，并以一位工程师的视角对生物学进行了新的诠释。这位身着牛仔服和时髦T恤、戴着镶边眼镜的35岁男士是人造生物学的一位前沿支持者。不像基因工程那样通常对现有生命的DNA进行剪剪贴贴，人造生物学寻求白手起家，用工程技术创造一连串新的基因材料。

重新返回美国达特茅斯大学可能使他从两个方面进行自我反省：在过去的几年里他到底在多大和多小的程度上有所收获。他的学生们还是对大黄蜂束手无策。

恩迪目前在美国麻省理工学院执教，他在那里设计了一些新基因并注入单细胞生物体内。通常，他在课堂上展示的人造怪兽都是大肠杆菌的变异版本。学生们把基因材料从生命体中注入、抽出，就像处理电路板上的硬件一样，然后观测新的基因代码如何起作用。如果它能起作用，细菌就会改变颜色、传达信息或执行一些简单的逻辑功能。

例如在上个学期，学生们创作出一项新实验，包括一种细菌摄像机。他们从一种对光敏感

的藻类蛋白质中提取出DNA，从而形成一种天然纹理，当光线照射到它上面时就会产生图像。结果如何呢？有盖培养皿里形成了一些匹兹堡钢铁工业的标志、颅骨及交叉腿骨和有生物危害的标记符号。2005年，学生们创造出一项效仿震荡电路的细菌培养——一条DNA链，将其作为倒置逻辑阀门，使得一种磷光性蛋白质在5小时左右的时间内不断地发出闪烁的微光。

“生物学其实不那么难，”恩迪说，“你只需要戳几下、刺几下，然后观察接下来会发生什么就行了。”目前，业余科学家之所以不能操作这样的实验，是因为人造DNA的高昂成本。为了制作细菌摄像机并为大肠杆菌拍照，恩迪班上的学生们把他们处理过的基因代码送到一家名称叫蓝鹭的人造基因公司。这家公司可以切断核苷酸以适合学生们的计算机基因代码模型，然后把活的基因装在试管里交给学生。这次的成本大约为1万美元。你通常都要按碱基对的数量付款，因此如果定制一种更为高等动物的基因，其花费将是天文数字。

由于这些成本，真正的生物技术重大突破目前都是来自于有充足基金的大学实验室。该领域最为伟大的突破包括由美国普林斯顿大学电气工程师罗恩·维斯教授的一个项目，在这个项目里他创造了一种能把自己塑造为公牛眼睛的形狀的技术。伯克利化学工程杰伊·科斯特林教授正在利用来自比尔和梅林达·盖茨基金会的基金制作一种单细胞机器，它能够提取治疗疟疾的青蒿素药物。恩迪自己也参与了一个拥有1300万美元的风险投资的剑桥群众人造生物启动项目，这个项目志在使新颖的生物传感器和由工程技术处理的、可提取药物的细胞生产商业化运作。

恩迪的事业轨迹有点儿非同寻常。这位善





来自美国麻省理工学院的杜鲁·恩迪设计可以插入单细胞生命形态体内的DNA部件，以此来使它们执行一些简单的逻辑功能，生产具有药用功效的物质，或是像感应器一样为人类服务。



于言谈的年轻人肯定没想到日后他会是一位大学教授和一家生物公司的创始人之一。他在美国宾西法尼亚的德文郡长大，在高中生活的几年中，他与他的朋友们花费大量时间去建造滑旱冰的斜坡。当夜幕降临时，他们就跳过停靠在钢铁园里的火车，以此取乐。直到该上大三的年龄了，还没有大学接收他，那年美国的工程技术专业都开政治理论课，并开始思考普通人如何引起大规模的变革。他申请了美国达特茅斯大学。从那时开始，他开始把自己的兴趣与生物学相结合。

“我大学肄业后，做一些建筑类的活儿，为自己暑期学校攒些学费，”他回忆道，“对于制作实物的东西，我骨子里就有一种满足感。但当我但一次剪断并拼接完一段DNA的时候，我感受到了与制作某些东西类似的愉悦感。我好像是喊了句：‘哇噻！我成功了！’”为了获得工程博士学位，恩迪白手起家创造了有致命毒性的T7病毒。（他还和实验室其他成员把它植入大肠杆菌，并且很确定地观测到它不断地感染着一只又一只小虫而进行自我繁殖，不受容器的限制。）

既然学位已在手，恩迪就离开了学校去改造更多的生物。他一开始在一家独立的实验室工作，在那里他有机会接触一台价值8万美元的人造基因机器。但做完几个月的劳累工作之后，他和同事发现他们只能制出一串DNA。“我们还没有掌握其语言和语法。”他说。

恩迪知道他必须做什么。不是尝试着去制作新的生物机器，他设法找一些新的捷径，这样就可以使他这样非生物学专业的人能更快、更省钱和更便捷地做出一些东西。他开始研究美国麻省理工学院教授汤姆·纳特的作品，这位教授有一个新颖的创意，像堆积乐高积木一样去处理可在内部交换的DNA片段。纳特把这些标准的基因组件称为生物积木。而在美国麻省理工学院这一边，制作了一份便捷易得的所有已知生物积木的目录，他把它叫做标准生物积木组件登记簿（载于 [parts.mit.edu/registry](http://parts.mit.edu/registry)）。许多年度国际基因工程机器学生竞赛上成功的作品都是从这个数据库里已登记在册的生物积木开始做起的。有一天，恩迪希望工程师们也保留自己的生物积木样本，将它们在活的有机体内复制出来，并免费地将它们卖给他人。

在较早阶段，在这1 000个已注册的生物积木中只有很少几个是可进行内部交换的。有时，某一DNA生物积木只会杀死细胞。而在另外一些时候，这种基因的注入会对细胞产生非常严重的影响，从而使其他一些细菌会占据整个培养皿，进而破坏实验。一些批评人士，如美国加利福尼亚理工学院的弗朗西丝·阿诺德认为DNA的标准化根本就是不可能的。基因代码总是根据特定的环境而有着千差万别的表现。

**“生物学其实没那么难，你只需要戳几下、刺几下，然后观察接下来会发生什么就行了。”**

这种基因的标准化坦白地说是不可能成功的。因为基因代码在不同的环境下总会有不同的反应效果。

这种登记也给人造生物技术带来一些危害。恩迪把他的T7病毒也登记在里面，这就引起一种争论：会不会有一些不怀好意的实验室或政府机构拿它来做一些有害的事情。恩迪的回答是，锁定其代码为时已晚。许多病原体是可以免费下载的。当下最好的行动路线则是追踪生产该款软件企业的开源代码模型：为该种DNA生物积木提供免费使用服务，并教育尽可能多的业余和专业人士怎样使用它和避免麻烦。

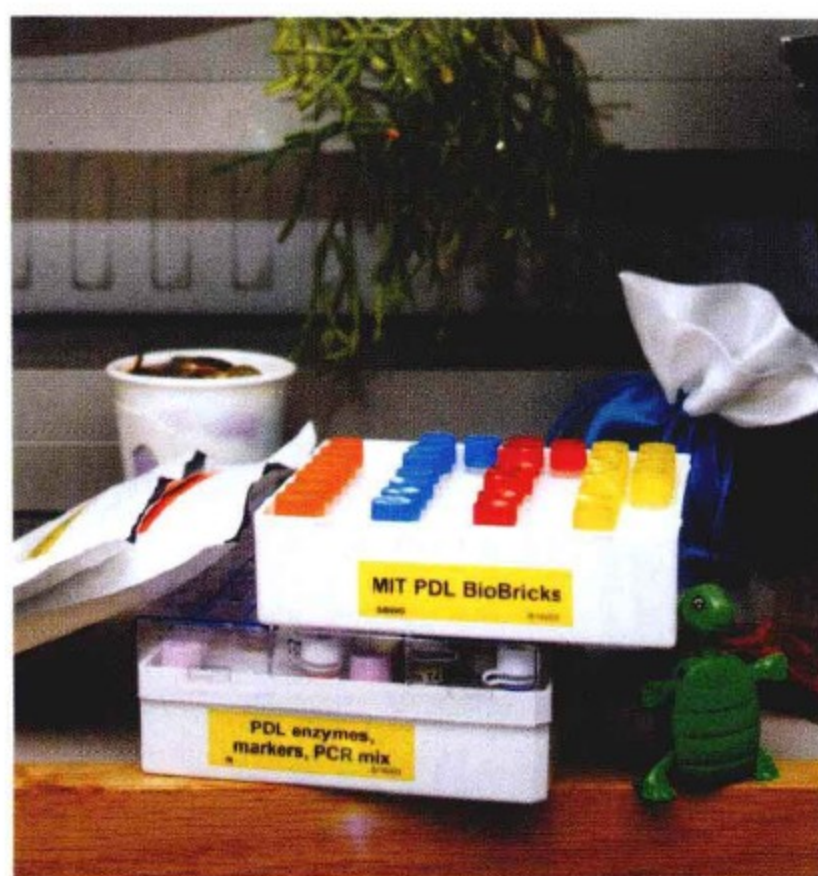
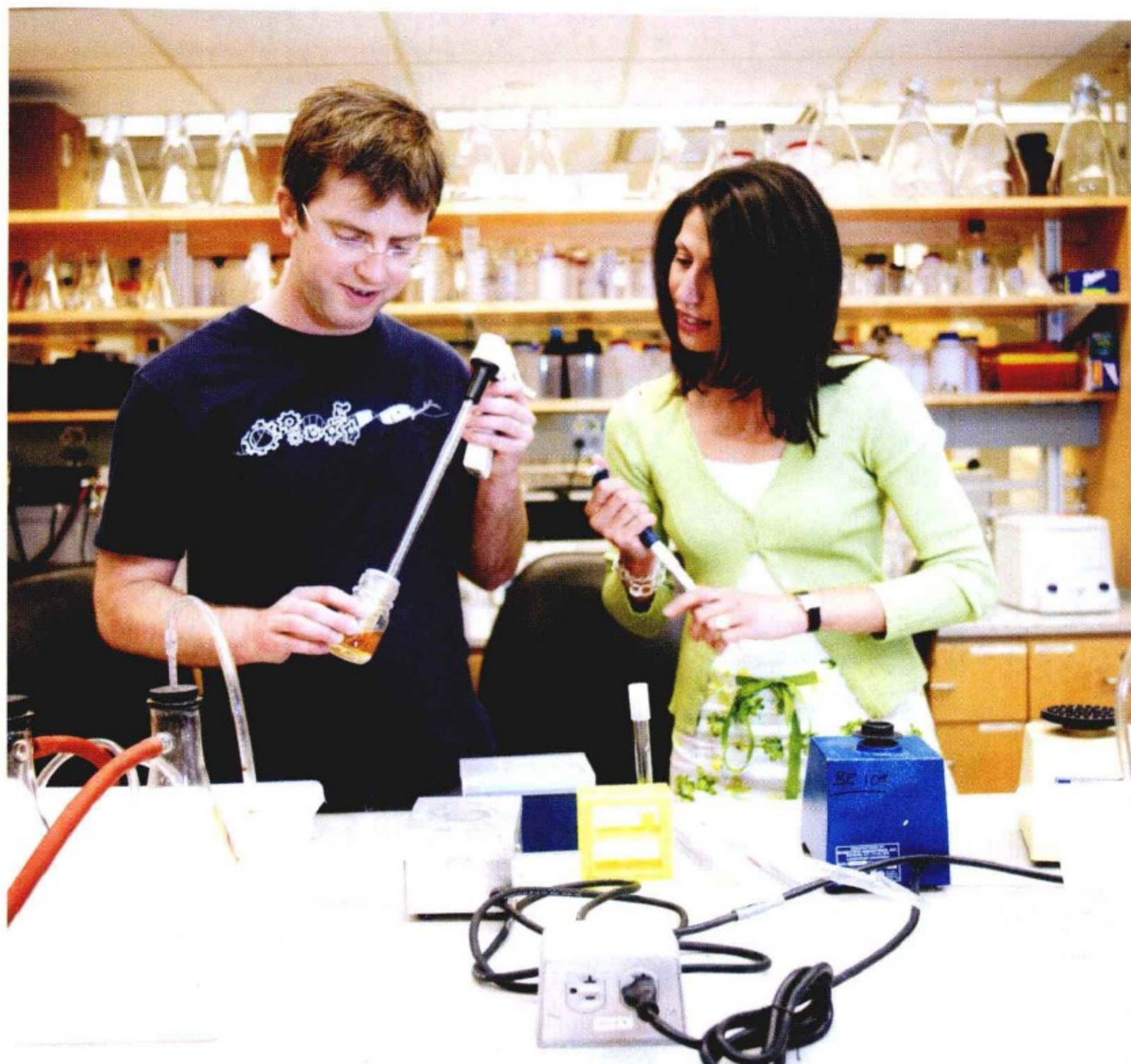
这就是为什么恩迪最近的行动主要是推广车库生产生物科技。恩迪推论道，如果工程师们知道生物技术仅仅是另一种可以作整改的基质，这个世界就是安全的。

“人们都知道‘7404六反相器’是什么东西，”他说，“但如果你跟他们提到‘核糖体结合点’或是‘转录终止子’，他们会表现得有如眼前出现外星人一般！”恩迪希望在几年内，生物技术会更加接近平民，就像其他科技一样，人造基因生产将会更廉价，并且业余人员有勇气接受更加有挑战性的项目。如此这般，这些虫子和蜜蜂就再也不是眼前这个样子了。

---

鲍勃·派克是一位作家和《制作爱好者：在车库、地下室和花园里搞制作的各路大侠》的作者。

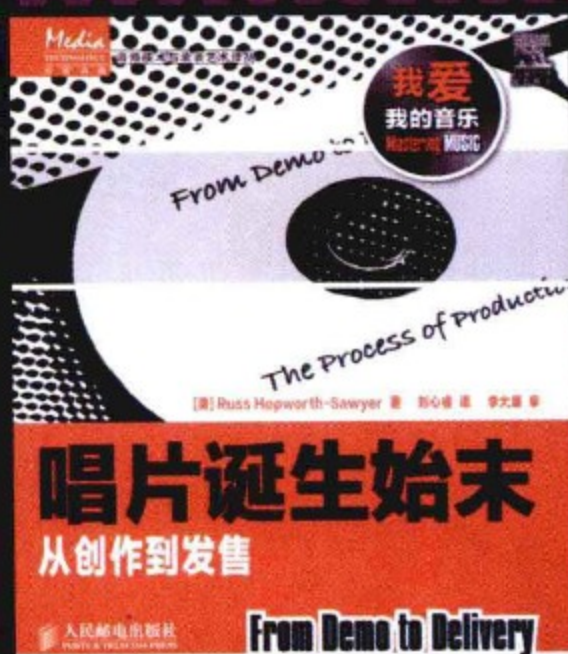




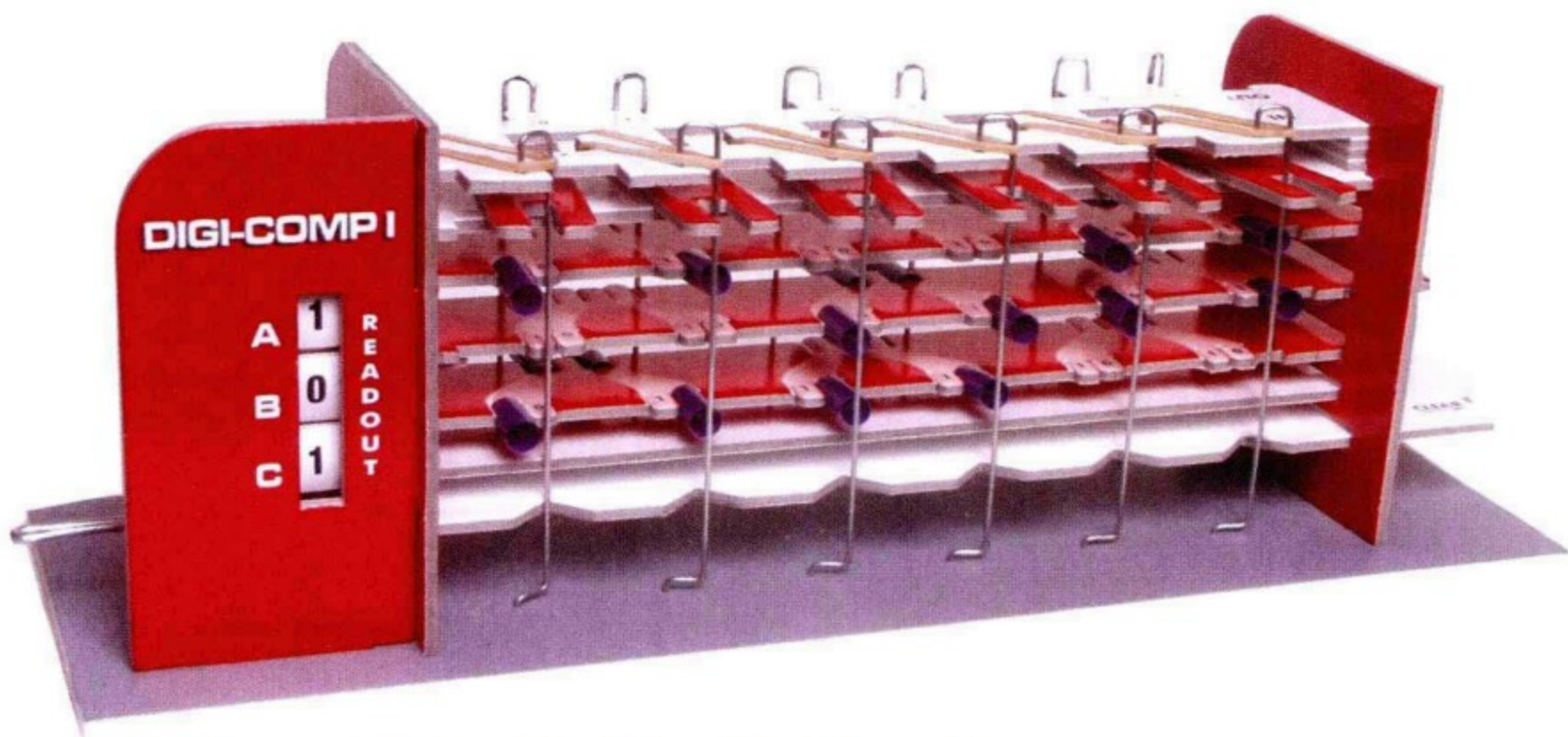
上方：美国麻省理工学院生物工程系的杜鲁·恩迪和纳塔利库尔代尔正为一项人造生物实验做准备。左下：当一台细菌摄像机进行拍摄时，来自一种光敏蛋白质的DNA做出反应形成颅骨和交叉腿骨的图像。右下：生物积木的瓶子可以像电容器、电阻器、感受器等那样拼接的DNA“组件”。



# 我爱 我的音乐 Mastering MUSIC







# 数码计算机归来

一位中间制作者再次制作出一套经典的工具箱

蒂姆·沃克

**在**2005年，我偶然之间遇到一个名叫“数码计算机之友”的雅虎小组，几百名成员正在回想数码计算机I，那是一款产于20世纪60年代早期的玩具电脑。回溯到1999年他们收到的回馈信息，留言者在邮件里歌颂道：“那年我11岁（现在已经53岁了），在圣诞节时收到了一个数码计算机I。从机械学观点上来看，我完全被它吸引住了。即便我已经撑握了所有的程序，我仍然不时地把它拿出来，看看它还能做些什么。我认为它就是引导我对电脑技术产生兴趣的那颗火花，电脑技术是一项富有乐趣的事业。”

最原始的数学电脑（这是一款“可见的电脑”有三个数位的输出器，由美国新泽西一家叫名ESR的小企业发明）在那个时代里绝对是最具有影响力

的益智玩具之一。你可以自己编程让它实现一些算法，解决一些逻辑难题，甚至玩一款有些低劣的取物游戏。一路陪伴下来，它能教会你大量关于二进制操作和布尔数学体系的逻辑。它标价大约5美元，根据西尔斯和埃德蒙公司的记录，大约有25万个数码计算机被家长以及他们可爱的孩子们通过喜剧小人书上的广告而购买一空。

生产数码计算机I的创意在某种形式上来说是雅虎小组内部的一根导火索。成员们张贴物理模型的海报，手工把木头锯开，或（在极大的程度上）把“K’Nex”产品的部件进行重组。关于原材料和技术的相关优点进行了无数次的意见交锋：激光切割的多碳酸塑料、聚碳酸酯、丙烯酸塑料，还是尼龙塑料？胶合板、梅森奈特纤维板，还是洪都拉斯的红木材？用铣削机切割的薄铁皮？喷射造型法？



复制品由聚氨酯还是可浇铸的塑料来铸造？呈递了引证，也顺便提到了技术原型。

一位作者热情地说：“我们需要成立一个公司并且选举出一位领导人以及一位事务长。”但每次这种通过邮件合作来创造一款能运转的产品的构想都落空了。在数码计算机问世6年以后，你能拥有一款这种电脑的唯一方法还是去eBay上以大约150美元购得一台。

其他的暂且略去不提。我必须找出这种机械电脑的工作原理。幸运的是，这个团队的档案里附有大量的图片。在经过刀片处理之后，一个有点不稳固的垫板材质原型摆在我面前，现在是时候对它进行试运行了。这款机械构造的核心是装在二进制读数显示装置上的3块水平触发器。

几根垂直的铁棍在输入口和输出口之间形成一道连接。为数码计算机“编程”意味着把小管子附到沿着触发器设计的I/O标签上。我的简易测试路线只用到了4根管子，每次我通过移动一根小曲柄触发一个时钟周期时，它们就在1/0之间进行切换。

然后这玩意儿真的就运转了！尽管你参与了它的制作过程，但要真正弄懂它的工作原理还真是一项挑战。这是一个非常精巧的玩具（技术上说，应该是“可编程的机械式逻辑序列器”），它具有非常齐全的教育潜能。它就应该枯木逢春，重获新生。

但仅仅拿出一大堆计划来，这不是我们应该走的路。亲自组装这个原型的经历使我确信，没有哪一只掌上工艺品刻刀能足够精细地塑造出这些小巧的标签、开口以及小突起的形状。它也有点过于“苗条”了；它外表的板厚度应该加倍。我开始思索着研制一款基于工具箱的方法，这样我则成为“中间制作者”：装配这些麻烦的数字块；把一堆子装配件、可拆部件以及指导说明书取出来；然后，让终端用户再去把它们重新组装到一起。我决定做一款工具箱，里面配备精准的模切小件儿，作为预先打了孔的薄片提供给用户。用户可以把这些部件拆出来然后组装在一起。

于是我开始了连续7个月的孤独征程，为的就是让它早日成为成品。每个部件都包括提问和回答的回环、联系供应商以及时间和劳力投入的计算。首先，我测试纸板外壳的耐受力、密度、磨粒和弄弯曲。我最终锁定了80点刨花板，这种材质一般用来做书籍的硬封皮。下一步，我必须做决定我作品

的规模。这取决于包装的限制，这意味着需要进行由表及里的规划设计。在网上，我发现一种装有角撑板、能保持平整的邮寄包装：这是一种朴素而实用的9×12规格的信封。如果我们把部件切成12英寸×18英寸的设计，然后把它们从中间切下来，我们能不能把薄片、零件和一份50页的手册装进信封里去？

最后，部件必须看上去优美，最好还要闪烁着光泽、标记醒目、有复古的风格。DrawPlus是英国一家公司设计的衬线，它帮助我在板层上设计出矢

**这是一个非常精巧的玩具，它具有非常齐全的教育功能。它就应该枯木逢春，重获新生。**

量图形，而注册印记则印在另一块板层上。

彩色激光打印有其自身的缺陷：没有太多低产的打印店能处理这项12×18的打印任务；能够在有光泽的外壳上打印出樱桃红颜色的店并保证无缺陷的更少！然后还有一个问题待解决：在切割之前就得把包装粘到板子上。

又突现出的一个问题是：我应该把其中一块组件外包给别人完成然后由我自己组装，还是把它交给最终用户并附以详细的指导说明书？用户到底愿意投入多少时间呢？例如，他们愿不愿意亲自去把线材弄弯？也许他们愿意，但使用什么工具，结果又会怎样呢？一旦不如意，作品的质量就可能受影响。一家线材加工商店为仅仅1200根线材收多少费用呢？哎哟！还得退回来：设计一款夹具，然后付钱给我儿子让他去做出来。

每次失败后，我都能学到好多关于材料和加工方法的东西，这些东西我一开始会认为是小菜一碟。至于钢尺的模切，我得到的指导帮助多是一个家伙在电话里进行的，他会偶尔扔给我一份技术小报，同时还解释为什么我的工作不可能完成。

以我的“后见之明”，我还应该问自己其他一些问题。我在这项产品是到底投入了多少时间？最终，有回报吗？尽管作为一个喜欢DIY的人，你必须明白：为了这么琐碎的小问题失眠了好几个夜晚，我一定是错过了某些核心的东西。

蒂姆·沃克的数码计算机I 2.0版本工具箱可以参阅和购买，请登录[mindsontoy.com/kits.htm](http://mindsontoy.com/kits.htm)。



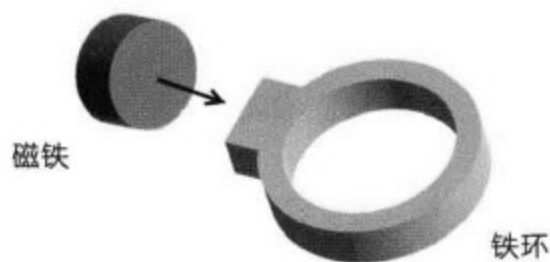
## 用隐藏式电磁敏感开关在远处控制设备

你需要：磁铁、曲别针、铝箔、胶带或海绵、板子、电线、LED或蜂鸣器、3伏手表电池或代替物

备选项：环形物、安装电池的玩具、X-10万用电桥以及电器模块

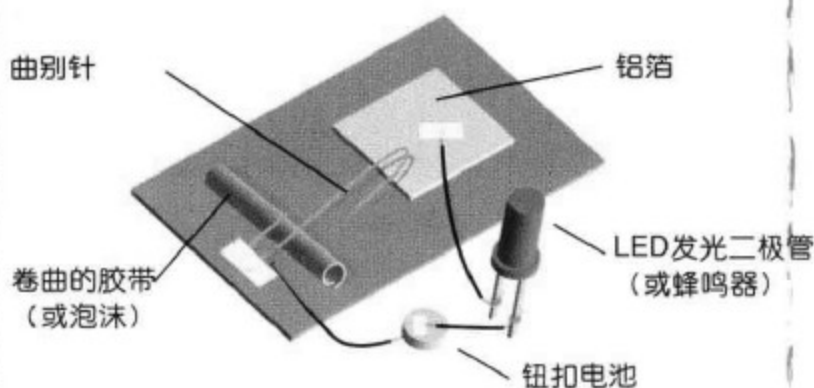
## 1. 制作一个电磁启动器

你需要一块强磁铁来从至少1英寸远的地方启动电器设备。你可以到多数无线电微控制的轿车里以及一些助听器电池里找一小块稀土磁铁。把磁铁粘到环形物或硬管上，或者把它粘到其他一些物体上，保证当它接近或离开开关时，它能引起我们想要的效果。



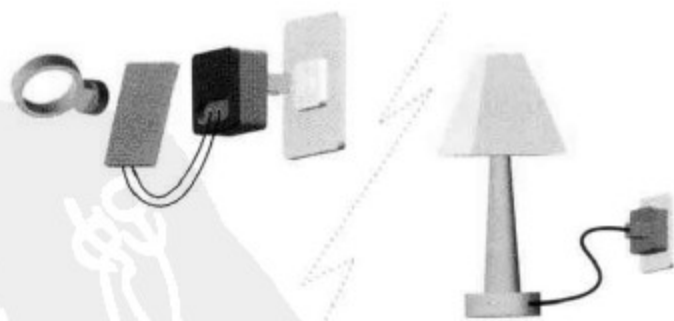
## 2. 制作一个隐藏开关

在这个电磁开关中，曲别针摊在一根用卷曲的胶带制成的“弹簧”上。当磁铁从开关旁边移动时，它会使曲别针接触铝箔，从而构成通路。把开关与一个3伏的钮扣电池相连以点亮一支LED发光二极管或蜂鸣器，或其他低电流的设备以及玩具。



## 3. 把开关与继电器相连

你的电磁开关可以与一个需要高电流的设备的继电器相连。把开关和继电器固定在仪表盘的后面，以保证安全地启动一个断路器、报警器或其他汽车附属设备。或把你的开关与X-10万用电桥及电器模块钩在一起，这样就可以控制一大批设备了。真的很隐藏哎！



## 附：鉴别真假美元

真美元在印记里面有铁颗粒。把一张钞票折起来使它的一半可以垂直地站立——如果上面的一半向你的磁铁移动，它就是真钞票。如果没有，赶紧报警吧！







# 永远的Arduino

精美的蓝色微控制器“Arduino”和一群爱好者的故事

丹尼尔·乔利夫

**A**rduino正在为全球人所熟知。但在你翻开墨克手册（Merck Manual）去寻证你肯定将有的征兆时，请先看看本文。Arduino实际上一款开源的硬件，经过编程你可以使用它去测量温度、控制发动机以及检测接触点等，它是根据古意大利的一位国王而得名。多有意思啊！

Arduino是一款小巧的蓝色微控制器平台，恰好可以稳稳地放在你的手掌上。开发者群体支持它，并把它推广到24个国家、四个大洲，并且这个数字仍在增长。

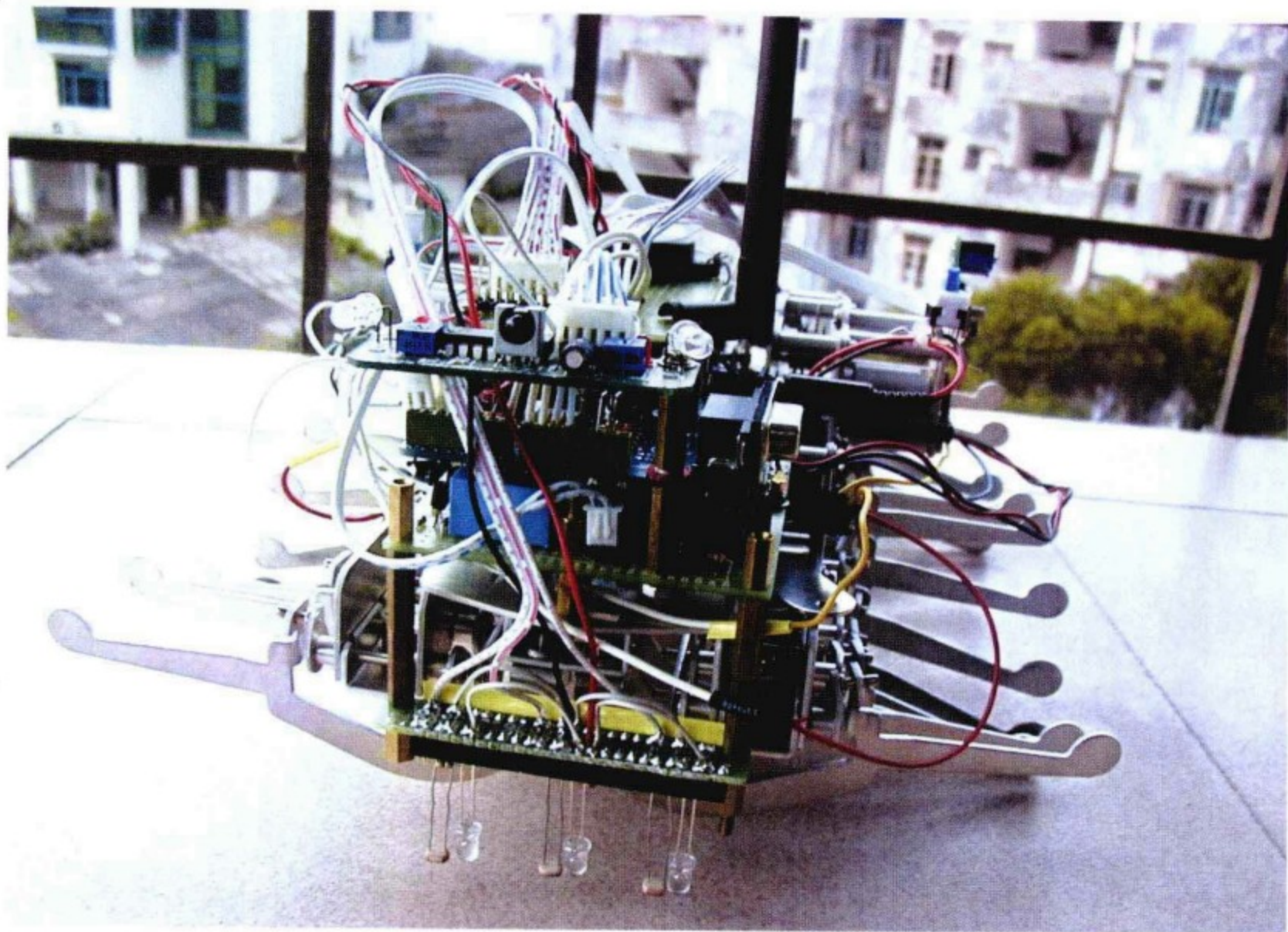
Arduino理事会欢迎任何想运用智慧集腋成裘的人。毫无疑问，21世纪将是属于这些人进行设计和制作的时代。一旦编程完毕，它便可

以读取感受器示数、做些简单的决定以及控制许多实际操作的设备。

它的使用方法非常简单：首先，把几只感应器和输出设备与Arduino相连，然后通过自由开发人的软件对它进行编程。下一步，调试你编写的代码并且断开Arduino。很快，这款小巧的蓝色Arduino就成为一个独立的计算机。

设计Arduino的初衷是想看看如果公众的力量取代企业的力量会发生些什么，这在电子业的发展中是经常需要的。首批开发人员——马西莫·班西、大卫·康铁雷斯、大卫·梅利斯以及尼古拉斯·赞伯蒂——经营着一系列组装Arduino的工作室，而把权力交由理事会去负责推广发展。



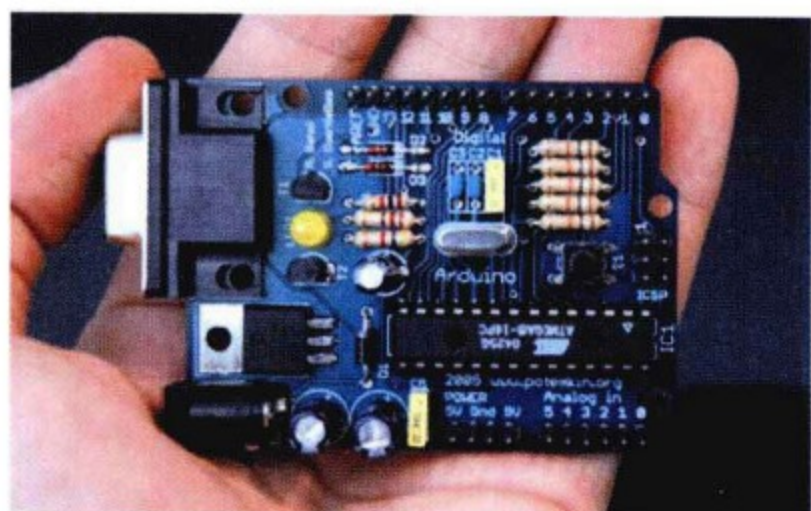


几年前，这个项目就使这样一种理念广为传播：电子设计不一定很孤独、复杂或过程痛苦，如果在设计过程中你能帮上一点小忙的话，也根本不会花费太多成本。厦门大学的王任同学说，“Arduino是开放和友好的。制作一个很棒的机器人一直是我的梦想，而Arduino则让我梦想成真。”他使用Arduino来控制一个叫“眼睛”的机器人。

今天，已有大量使用同种代码、提供技术指导及论坛的网站，论坛为Arduino的开发人员进行沟通提供了一个良好的接洽点。虽然最初的开发人员们仍然在为此工作，但这个项目已经逐渐变成一个独立的成果，因为新成员们接受了“电子设计可以是群体成果”的这种观点。

现在，伊夫雷亚一位友好的意大利生产商仍然在提供低成本的Arduino，他从Arduino问世就非常愿意支持这款产品。在欧洲，它的价格是20欧元；火花迷（[sparkfun.com](http://sparkfun.com)）是一位美国分销商并以30美元的价格销售Arduino的USB版本。既然这个项目是开源的，对于那些想亲自制作Arduino的人来说，所有的计划、代码以及指导说明书等都在网上可以免费得到的。

当人们问他下一步将做些什么的时候，康



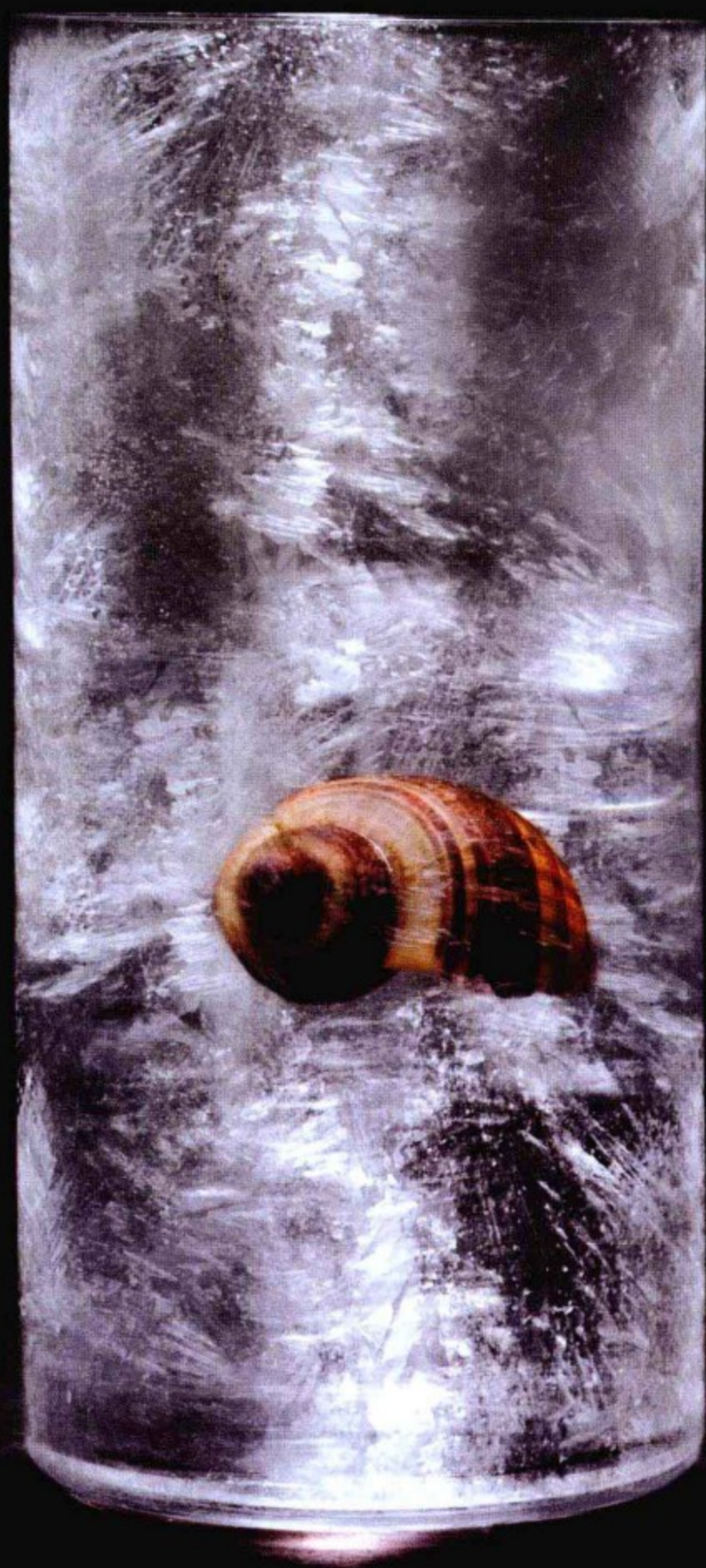
位于瑞士马尔默市大学的 Arduino 组装工作室。（前页）  
“眼睛”是中国厦门大学的王仁（音）基于Arduino设计和制作的一个小机器人（本页顶端）。  
一只手就可以握住的Arduino。

铁雷斯说：“为孩子们生产Arduino！我们已经开始评估在马德里中学的科技课堂里使用Arduino的价值。你能否想象每年有一百万个孩子基于这款开源的硬件平台在制作电子实验？这将会非常壮观！”

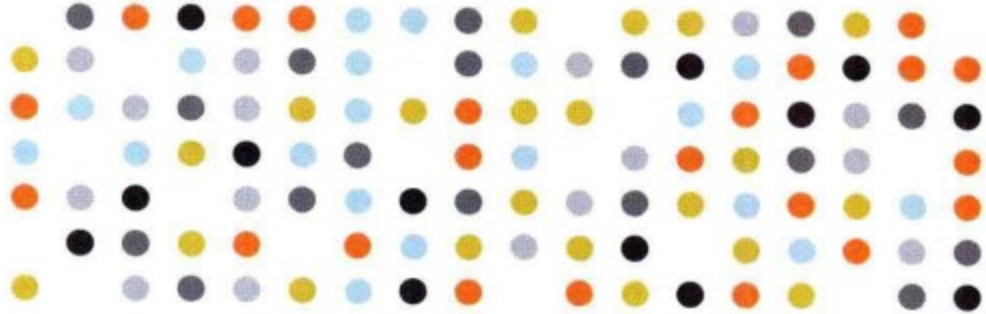
欲体验该壮观感受并成为一名分销商，请登录[arduino.cc](http://arduino.cc)。

丹尼尔·乔利夫是“自由的一分钟”设计者，这是一款匿名的演讲项目。









# 低温下的生与死

如何使一只蜗牛冰冻并复活

查尔斯·普烈特

生命在经过长时间的完全停滞后还可以重新开始，但很少有人知道这个事实。任何一位花园生物学家都可以通过演示一系列的实验来证明这个奇怪的现象，这些实验源自于一位名叫巴西莱·卢亚特的隐士科学家在半个世纪之前的工作。

卢亚特是一位瑞士耶稣会的牧师，他于1929年移民到美国，在耶鲁大学做毕业生工作，并于威斯康辛州的麦迪逊市成立了自己的小型实验室，那里他独立工作了好几年。

他想以一种方式保存生物，即它们可以在未来的任何时间复活。他知道这一点是可能的，因为有一些生物就能经过几天甚至几年的无生命活动之后复活。

例如缓步类动物，它们是一种长约1毫米的昆虫，它们能忍受低于绝对零度的温度。

通过降低温度来保存生命，这在逻辑上是行得通的，因为生物都是由细胞构成的，并且当你把热量剥夺之后，细胞内化学反应的速度就会变缓慢。

即便是人类也能忍受适当程度的冷却。为了移除大脑组织里的动脉瘤，内科专家们通常把人体的正常温度降低大约 $20^{\circ}\text{C}$  ( $36^{\circ}\text{F}$ )，这样就可以减缓新陈代谢的速度，从而使病人进入循环停顿状态长达1小时。大脑组织的活动在此期间停止，当病人的体温回复时又重新启动。

## 冷冻细胞产生的问题

然而，水的冰点形成一道障碍，低于此点时，多数哺乳类动物都不能行走。尽管不是因

为像通常所推测的那样，它“挤爆”了细胞，冰块还是会对细胞灾难性的破坏。

当细胞内的水冰冻时，它形成一种坚固的氢氧黏合物，这就会把对细胞功能极为重要的钠盐和磷盐等其他分子排斥掉。随着冰的积累，通常有益的杂质都被挤出细胞并形成有毒的富集物，这会对细胞产生毒性。

为了直观地解释这个现象，把一些苹果汁放在冰冻器里直到它一多半的部分变坚硬。现在，品一小口余下的液态果汁，你会发现它是你品尝过的果汁中最浓的。混合在果汁中的水分已经完全被提取出来并被凝结成单纯的冰，只留下浓缩的果汁。

卢亚特认识到，当细胞内形成冰时将会产生的破坏。他通过快速冷冻微小的组织切片来避免这个现象，因为冰块内的分子还没来得及把它们自己组织成一种晶体结构。正如他跟一位来访的记者说道：“生物可以在冰冻中存活下来，但只有在细胞不被重组而只是停滞在原来状态的情况下才可以——处于无序或未结晶的形态。”

不幸的是，这种技术不能被用于大型细胞群，因为没有可以如此快速地使它们冰冻的方法。在1950年，三位熟悉卢亚特工作的英国科学家使用丙三醇解决了这个困境，丙三醇是一种抗冻物质，它可以代替细胞内的水分并减少冰的体积。他们把丙三醇称为“生物保护剂”，并根据“冷冻”的希腊词“kryos”把他们的新研究领域命名为“低温生物学”。今天，丙三醇已被频繁用于在液态氮中保存精子



和卵细胞。通过采用这种方法，数以万计的宝宝们经过这种经历了长期无生命状态保存的遗传物质而来到这个世界上。

### 安全地冰冻器官并为之解冻

人类器官给科学家们提出了更为严峻的挑战，因为它们复杂、精细的结构极易受到水结晶过程的破坏。卢亚特完成了对小鼠心脏碎片的复活，但从未在低温中救活过一只完整的心脏。直到2005年，科学家们才攻克了这道难题。一个由低温生物学家乔治·法伊领导的团队成功地为一只兔子再植入肾脏，这颗肾脏在 $-130^{\circ}\text{C}$ 低温下保存。法伊博士花费了他职业生涯的大部分时间来完善这种低温保存技术，正是这种技术实现了器官的再植入，这些技术都对实验室的装备要求比较高。法伊指出：低温生物技术专家们仍然可以复制这项非常简单的卢亚特50年前就实现的实验。

最简单的一种甚至不需要丙三醇。“有人告诉我，卢亚特曾经把两条金鱼放在液态氮里，”法伊说，“他会很快地撤回金鱼A，它已看起来僵硬和冰冻了——但把它放到温水里以后它还可以蠕动。”

然后卢亚特将会使观众惊讶：他把金鱼B拿出来然后一折两断。这也许并不是一场非常神奇的表演，因为金鱼B已经在液氮里比金鱼A暴露了更长的时间。我们不清楚卢亚特是否意识到他已在某种程度上粉饰了他的实验，但至少它还是一场破冰表演，是吧？

液态氮在多数地方都可以弄到（网上搜索“液氮”），并且通常它也不怎么贵。它无毒，但必须在操作时保持高度警觉，因为它那 $-196^{\circ}\text{C}$ 的温度能致使裸露的人体皮肤受到严重伤害。操作时请务必一直戴厚手套和眼罩！

### 让蜗牛假死

如果你周围有很多蜗牛，法伊则给你建议另一个简单的实验，这是他还是高中生时做过的实验。你所需要的只是一只家用冷冻器以及一个薄壁小瓶，比如盛放药物的瓶子。首先，抓一只蜗牛，这是很容易的事。然后，把蜗牛放在容器里，装满水封住顶部，然后把容器放在冷冻器内。等待足够长的时间直到水变成冰（1小时应该足够了）。快速把容器从冷冻器中移出来并放入温水中。随着冰的融化，把蜗牛转移到一个光滑的表面上，比如你家里用的盘子，并且继续加以温水。

当蜗牛恢复了它的感觉之后，它应该会开

始快速爬行（相对而言）。如果你的蜗牛变黄并且从中间一折两段，你肯定是把它放在冷冻器中的时间太长了。当把它们100%冰冻并且没有采取防冰冻保护时，即便是蜗牛也会受到伤害。

那些想更认真地对待低温生物学的人可以到化学药物工厂里去弄一些丙三醇（只要你不把它当水喝，丙三醇是无害的）。如果你有一台显微镜，你可以复制英国研究学者在20世纪50年代的实验，把精子或血液细胞浸入到各种不同浓度的丙三醇里。把你的样本放入液氮中，然后重新给它们施加温度，观察细胞恢复行动能力。

如果你具有更高的雄心壮志，你可以用线虫类动物做同样步骤的实验，线虫比缓步类动物更容易被找到。实际上，也许你的后院里就到处爬满了这种虫子。你也可以通过预订到生物公司去购买，这些公司会把它们当作一般的宠物一样卖给你，因为这些微小的虫子会吃苍蝇的幼虫。让一只在液氮中保存了一段时间的线虫类动物复活有点挑战，但你要相信自己能完成。

巴西莱·卢亚特从未完成他大规模停止和启动生命的心愿，但他的基础性研究已产生了意义重大的长期影响。

很明显，从死亡的通常意义上来说，一位从低温下的零大脑活动中醒过来的外科病人并没有死。按同样的逻辑，一个冷冻的血细胞或一只低温保存下的线虫类动物也没有死掉。如果我们通过保持其细胞活力，在低温下复活一个兔子的肾脏，甚至（最终）复活一只完整的动物，也许我们就可以挑战传统上对死亡的定义，直到它最终变成没有任何意义为止。

#### 深入阅读

[societyforcryobiology.org](http://societyforcryobiology.org)

[21cm.com](http://21cm.com)

[alcor.org](http://alcor.org)

查尔斯·普烈特一直是有线频道的一位资深作者并且创作了《硅人》等科幻小说。



# 让人瞠目结舌的机器

迈克·怀尔德为拍摄食肉植物的延时3D视频而制作了一款乐高机器人  
人 迈克·库涅夫斯基



迈克·怀尔德回忆道：“当我七八岁的时候，我们去‘未来世界’主题乐园，看到一部柯达公司出品的让人惊讶的3D电影。其中一个画面是，一位主人公向观众扔金戒指。每一个观众都同时去争抢那枚戒指。这场面真是震撼了我的心灵。”

20年后，怀尔德创作了属于他自己的3D科幻电影。他在自己那只有一个房间的地下室公寓里单独工作，房间里的材料加起来价值不到500美元，他使用乐高机器人制作出首部关于小型肉食性植物的3D延时电影。

这一切由这种植物开始。在1995年于美国旧金山的一家商店以5美元买了一棵美国猪笼草之前，他从未种植过任何东西。10年以后，他从世界各地收集了200多种肉食植物。

然而，仅仅收集植物对他来说是远远不够的。怀尔德一直在种植墨西哥捕虫堇，以此来产生新品种的花朵。身着宝石匠的放大牙舌帽、手握微型镊子，他触碰着捕虫堇的生殖器官，从某一种类型再到另一种类型（参见文章《改造你的植物》，第60页）。如果需要施肥了，他就把心皮收集起来并把这些种子撒到为

每种植物特制的土壤里面。如果他足够幸运，那么这种植物在3~5年内就可以开花了。

很明显，怀尔德是个有耐心的人，但观察肉食性植物生长与观察小草生长没有太大区别。此时，“未来世界”主题乐园里那幅画面即将再次出现。他掂算着：“我想用3D视频观看它生长。我想要这些植物一边生长一边旋转。”但有个问题：还没有一个人实现过在旋转的情况下进行大量3D延时摄影（他也是一位对延时植物电影的收藏爱好者）。为什么呢？“因为这有难度。”怀尔德说。标准的镜头都太大，而且他也没有预算可以买特制的装置。

在对这个困境思索了一年之后，当他看到另一位波特兰3D艺术家弗拉吉米尔把她自己的照相机变成“风景大师”旋转时，他想到了解决方案。“这给了我所需要的漏洞。由于我特定的目标移动如此缓慢，我可以用我的数码静物摄像机，并且制作一台机器人以一个姿势来拿着它，拍照，然后把它旋转大约5毫米（继续拍下一张照片）。”

怀尔德的3D相机。从资源无限丰富的自然界获取灵感可以使你制作出像肉食性植物一样神奇





的东西，他说他的目标是“制作一台让人瞠目结舌的机器”。

下一项挑战：怀尔德从未制作过机器人。他翻阅了从公共图书馆借来的所有关于机器人学和乐高积木的书籍，彻夜细细阅读。现在有更多的挑战等着他去克服：“我能让乐高做一个1/10角度的旋转吗？我怎么让乐高车前进1/10毫米的距离？乐高微型计算机能否坚持两周内每天24小时不间断工作？能坚持一年吗？我的照相机能坚持一年吗？”光源也是一个问题：植物（以及它们可能吃掉的虫子）需要有光才能生长，但这种光不一定是照相机能拍出合格照片需要的光。

他向专家们的咨询也不怎么如意。他说：“一位物理学博士告诉我，‘你疯了。即便你有一台真的机器人，要完成这事儿也很难。没有改错的机会。如果相机的位置是A和B，它们必须一直是A和B，因为你在尝试创造一个3D相机是架上三角架上的神话。每时每刻它们都必须都是A和B。如果你认为你能用乐高做出来，你真是蠢得无可救药了’。”

怀尔德决定去证明这个唱反调的人是错误的：“我不信这种电影不可能被制作出来。我不信这位博士说的那样它真不可能实现。驰能世纪公司没敢去制作它，BBC也不敢。但我敢。而且我还非得用乐高来做，因为这样确实很美。”他成功了。机器人的名字就叫“小家碧玉”。

“小家碧玉”仅由一个乐高头脑风暴微型电脑块控制，由三个部件组成：并列模块把他的尼

怀尔德的3D相机。从资源无限丰富的自然界获取灵感可以使你制作出像肉食性植物一样神奇的东西，他说他的目标是“制作一台让人瞠目结舌的机器”。

康消费级4 500数码相机前后移动，旋转模块移动花盆电缆，释放模块则推动照相机上的开关进行实际拍照。怀尔德使用一款日本免费软件，把交替工作的左、右眼图像混合成一个整体的电影，这款软件能把图像的颜色调节为能使用经典的红-蓝3D眼镜观看的颜色。

**“一位有着物理学博士学位的先生告诉我：‘如果你认为只用乐高积木就可以完成，你就是愚蠢的。’”**

18个月的拍摄、脚本制作、活化和编辑过程之后，怀尔德制作出一段20分钟的DVD视频，名称是《3D视角里肉食性植物的典型特征》。尽管副标题是“我们所好奇的宇宙、科学冒险系列之五”，它可不是一段拙劣的模仿，而是发自肺腑的、极为真挚的对当前摄影类型的一次升级尝试。这部作品的声带里充满了周围电子设备的声音，图像则成功地与一般的电子音乐CD图像相区别。

这份《3D视角里肉食性植物的典型特征》DVD格式视频可直接在[3dsyndrome.com](http://3dsyndrome.com)网站获取。

迈克·库涅夫斯基是一位美国旧金山和波特兰普适计算和用户体验咨询师以及[orangecone.com](http://orangecone.com)博客的作者。



后院生物科技

# 厨房柜台上的 DNA实验室

提取、净化生命蓝图并用它做实验

肖恩博士



摄影：霍华德·曹



# DNA

也许是世间万物中最为非同寻常的东西。它那著名的双螺旋形状分子是目前已知最长的分子，并且规定了地球上一切生灵的每一个细胞的生命过程。甚至更多，DNA携带的代码实际上就是生命本身的蓝图。例如人类的DNA图谱，实际上包含了300亿个携带信息的分子单元，这些单元以某一精准的序列排列着。也许最让人惊讶的是，这种不可思议的旋梯状的分子直接把地球上的一切生命都与我们远古先人和共同的过去联系在一起了。通过检测我们身体内DNA与其他有机体内的DNA不同，我们能够推测出我们人类由黑猩猩、猿，甚至是由原始鱼类等进化而来。

这种大型分子的特性如此神秘和奇妙以至于多数人会认为只有实验室里最为学识渊博的生物学家才能提取它们并对其进行研究。不

是这样的。实际上，任何人都可以提取、纯化DNA并且在家里用它来做实验。

当你把DNA从细胞里释放出来时，它通常会散开成为单纤维状。在溶液里，这种纤维状物体有轻微量的负电荷，这可以用于许多极为有用的化学过程。例如，一根DNA链上带有负电荷的部分越多，它就倾向于吸引另一根DNA上更多的带正电的区域。这种作用导致DNA缠绕在一起和在溶液中散落开。然而，如果往溶液里加些盐，它的正离子就会被DNA的负电荷吸引过去，使之完全中和。这使得这些DNA链不能够相互粘在一起，并且可以保持在溶液中浮动。

因此，通过控制盐溶液的浓度，任何人都可以制作出分散或缠绕在一起的DNA链。这就是从细胞中分离出DNA并在家对其进行操作的重要秘密。

## 把DNA孤立出来

# 提取过程

这是操作过程：首先，你需要准备一份盐溶液，我们把它叫做缓冲液，DNA在它里面可以分散开来。其次，撕裂一小团细胞并把它们的“内脏”流出来浸入到缓冲液中。然后，你需要往里面加入一种特别的酶，它会摧毁不需要的分子，比如蛋白质分子，如果混在里面它就会污染你的实验结果。最后，你必须把盐溶液浓度降低到一定程度以使DNA分子缠绕在一起并且能从溶液能取出来。

### 第一步：配备缓冲液

首先，你需要充分搅拌缓冲液（参见下页的指导方法）。把120毫升蒸馏水或瓶装水倒入一只洁净的玻璃容器内。加入食盐和小苏打，用力搅拌。在它们已经完全溶解了之后，再搅拌几下。使用含有酸钠（请参阅标签）的洗发水或洗衣液效果更佳。

其次，把牙签弄湿，伸入肉类嫩化剂中，

然后拿出来伸入缓冲液中，给缓冲液加入嫩化剂。肉类嫩化剂中含有一种叫做木瓜蛋白酶的酶，它可以摧毁蛋白质，这样就不会污染DNA。菠萝汁和隐形眼镜清洗液也含有蛋白质摧毁酶，因此，你也可以加入这两种溶液中的一种。

最后，因为DNA降解得非常迅速（有时只需几分钟），你想减缓它的降解速度的话就要把盛装缓冲液的容器放到碎冰块堆里。如果缓冲液变得混浊了，准是你把它冷冻的时间过长了。在发生这样的情况时，给它加些温度就足以使它变清澈。

### 第二步：获取DNA

你可以到厨房里去找可以获取DNA的材料。用洋葱、大蒜、香蕉或土豆效果都非常不错。这是你自己的实验，你可以选择自己的最喜欢的水果、蔬菜、肉类（鲜肉或冷冻肉皆可）或者真菌类。

一旦你弄到DNA材料来源了，你需要把它的细胞进行一番处理以提取其有机分子。首先，用刀子把材料切成小块。把切好的材料放



**缓冲液处理：**蒸馏水或瓶装水（1号玻璃杯）120毫升，盐1.5克，小苏打5克，洗衣液、清洁剂或洗发水（2号玻璃杯），不能用肥皂水——标签上要写有钠盐，5毫升，用来给缓冲液降温的冰块，嫩肉粉、菠萝汁或隐形眼镜清洗液，一滴即可。

**DNA材料来源：**任何有活细胞或冷冻保存的细胞都可以，比如水果、蔬菜、豆类、真菌、肉类（冷冻牛舌效果最佳！）、来自骨汤的骨髓等。

**提取DNA：**异丙基（研磨）、没有添加剂且越浓越好的乙醇（3号玻璃杯）。开始之前把瓶子放在冷冻器内冷冻。

**杂项：**用来混合缓冲液的玻璃杯，小些的窄玻璃容器（平壁的更可取；如果是一只试管就非常理想了，但一只酒杯也够了）来加乙醇，有刻度的试管（或光滑的试管加上一把精度到厘米的尺子也可）来量取DNA，玻璃调酒棒用以移取DNA。





入搅拌器内并加入适量的蒸馏水或瓶装水至刚好浸没切块的位置。然后，打碎（或如生物学家说的“溶解”）细胞，用短脉冲电流驱动刀片将材料搅成稀泥状。这一过程将直接撕开一些细胞并且将更多的细胞壁和细胞核暴露在清洁剂之中，以便摧毁蛋白质。

最后，你需要滤出这些有机分子。取5毫升捣碎的泥放入一只干净的容器内。混入10毫升已冷冻过的缓冲液。轻轻搅拌2分钟，被破坏掉的细胞“内脏”将会在缓冲液中完整地分离出来。如果你搅拌得太用力了，你会把一些DNA分子搅破。

### 第三步：倒出泥状物

接下来，你需要把满是分子的混合液中的固体物质分离出来。如果有台离心机这事就好办了。如果没有，你可以用一台旧的家里厨房用的搅拌机改做一台。如果你选用这种方式的话，请以慢速旋转2分钟。

如果你既没有离心机又不想亲自做一台，那么还有其他更简单的方法，比如一只旧尼龙袜的脚趾部分。只要在离前端6英寸的地方剪下来就可以了，把脚趾部分放入一只干净的玻璃杯或广口瓶中，把布料的边缘套在瓶口上，把含有DNA分子的混合液透过袜子倒入玻璃杯或广口瓶中。伸展开的布料会粘到瓶壁上，它的网眼正好成为一种优良的过滤器。

### 第四步：提取DNA

当你已从混合液中把液体过滤出来以后，小心地把至少5毫升的液体倒入一个窄口的器皿中，比如一只干净的酒杯、干净的塑料药瓶或试管。（如果你使用的器皿比试管要大，那么你需要更多的液体。液体至少要盛满器皿的1/4。）现在你可以慢慢地将DNA分子粘在一起，然后从溶液中取出来了。

请牢记，DNA只会悬浮在缓冲液中，因为盐离子使这些大型的带电分子不能聚到一起。现在，你可以减少盐溶液的浓度以使DNA分子缠绕在一起并且从溶液中分离出来了。

把冷冻的乙醇从冷冻器中取出。沿着容器的侧壁，你需要小心地倒入与缓冲液大致等量的乙醇，以使乙醇稳稳地浮在含有DNA分子的缓冲液上面。为了达到这一效果，应把一根细饮料吸管伸入乙醇瓶中，然后用手指封住吸管顶端以沾到一点乙醇。移开吸管，把玻璃瓶倾斜，触碰一下玻璃瓶顶端内侧。然后，只需让乙醇沿着这一侧慢慢流出来。因为乙醇的密度比缓冲液略小，它会浮在上层。如果你的手能

保持很平稳的操作，你也可以通过下面的方法完成这一步骤：把溶液沿着一根铅笔倒入容器内，这样就把乙醇移入容器了。

当这两种液体相遇时，一种凝胶状的悬浊物就突然产生了。这种悬浊物就是DNA！

到这步时，你应该能看到3种不同的分层：乙醇在最上方，DNA悬浊物就在它下方，缓冲液在最底层。DNA应该看起来像黏在一起的黏糊糊的丝。如果，它看起来像块状的悬浮碎片，肯定是DNA分子被破坏了。你还勉强可以测量它的体积，但如果DNA分子被破坏了，就不能用于实验。

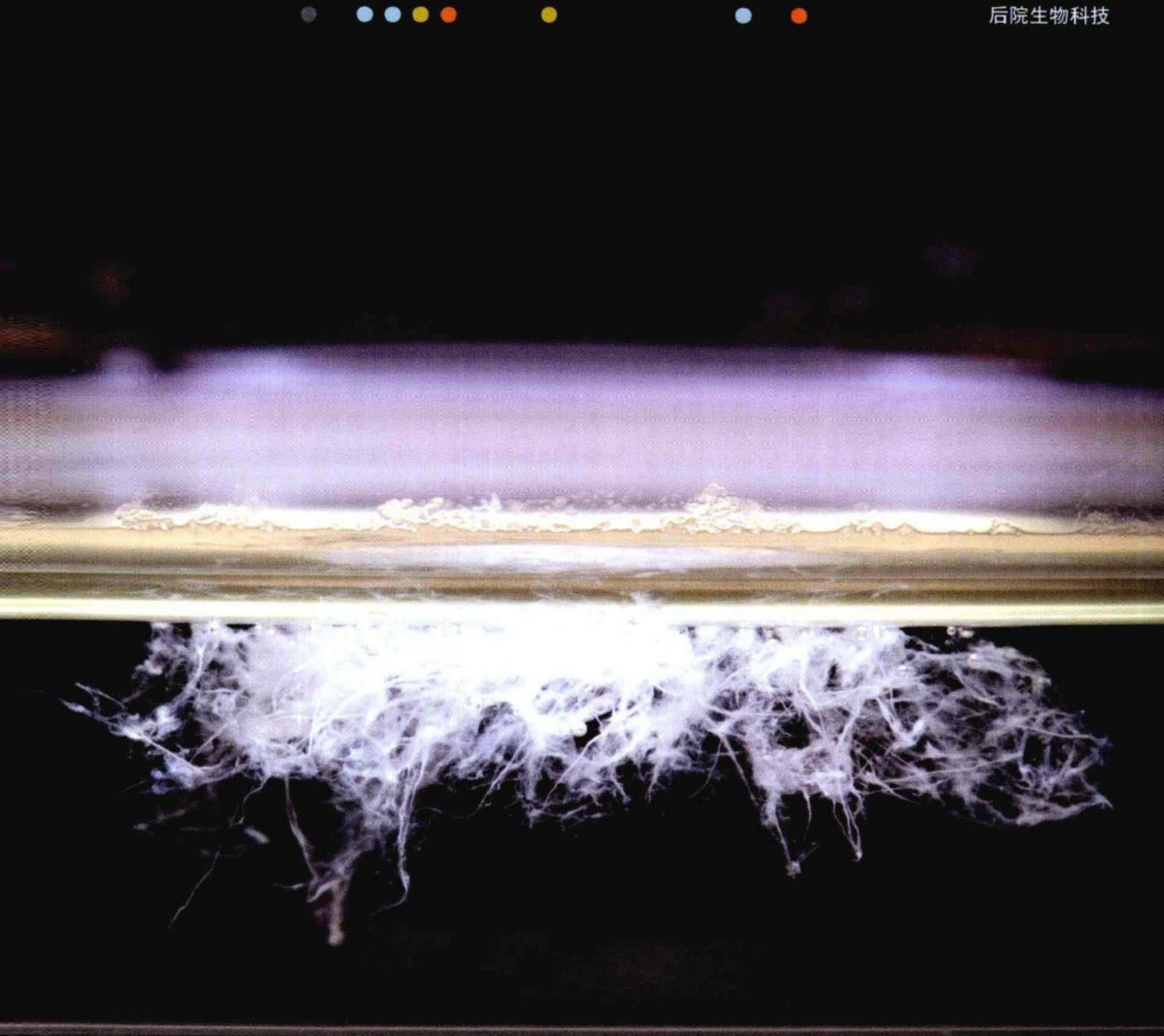
### 缓冲液不可乱开玩笑

在实验室里，科学家们经常使用清洁剂中的十二烷基硫酸钠（也就是SDS）来从细胞中提取DNA。SDS在洗发水和家用清洁剂中比较常见，它根据十二醇硫酸钠而得名。

科学家们也经常用精制食盐（即纯净的氯化钠）没有任何添加剂。莫顿在其品牌下的食盐里加入了钙盐，以此来防止在湿度过高的环境下结块。但过量的钙（或镁）离子可导致缓冲液产生白色“浮渣”状，尤其是当你用肥皂而不是清洁剂来做缓冲液时。你可以使用液态肥皂做缓冲液，但必须使用不含钙或镁的混合物（参考标签）。使用水软化剂（氯化钠或氯化钾都可以）能够消除这种影响。否则，请使用清洁剂或精制食盐。

科学家们经常使用蒸馏水，但瓶装水也完全可以。但不要使用自来水，因为它含有该实验里不需要的离子，（更多的情况下）更糟的是氯离子，它与DNA一接触就会把DNA破坏掉。





## ●● DNA染色

一些染料会直接与DNA混合在一起。加1~2滴染料到DNA溶液中将会给透明的悬浮特染色，这样就可以更加容易地观测到自己的劳动成果了。最安全的家用试剂就是亚甲基蓝。它无毒，因为它是用于治疗鱼类的特定疾病，你可以到正规养鱼用品店里买到它。它通常是2.3%的溶液，因此你必须加入等量的瓶装水或蒸馏水将其稀释。

爱上制作  
PDG



# 做DNA实验

欢迎来到分子生物学的世界。

有两类实验做起来特别容易，我推荐其中的一种，即便最富冒险精神的实验专家也是从这个实验开始的：在不同的环境下研究有多少DNA可以从不同的有机体中被提取出来，探究能使DNA降解的条件。

测量你从样本中提取出的DNA是最为简单的一项。首先，测量一下你盛放DNA的直壁容器的内直径。一旦你知道了这个数值，就可以测量悬浊物的厚度。根据这个信息，计算你生产出的DNA的体积就很容易了：方程式是 $V=\pi D^2T/4$ ， $D$ 就是盛装溶液的容器的内直径， $T$ 则是DNA悬浊物层的厚度。下一步，用提取出DNA的体积或产生DNA的材料的质量除以刚才计算出的体积。完成这一步最简单的方式是精确地测量出你放了多少“泥团”到缓冲液里，然后对所有的缓冲液做处理，来提取出所有含在里面的DNA。如果你所有的数值都精确，在处理之前称一下材料的重量。如果不精确，在搅拌之前测量一下材料的体积。

**例子：**假设你把5克经过处理的洋葱加入到10毫升的缓冲液中，提取出1毫升的DNA。你在每克洋葱里提取出多少DNA呢？用最初的除以得到的就可以了： $1\text{ml DNA}/5\text{g 洋葱}=0.2\text{ml/g}$ 。

你还可以只用DNA来做实验。通常，第一步都是移除DNA混合物。这需要一些练习，但你可以用干净的玻璃杯和调酒棒来完成。把调酒棒轻轻地透过乙醇层伸入到DNA层，并慢慢地按同一方向搅拌，棒的顶端要恰好在缓冲液溶液层的上方。长些的DNA分子就缠绕在玻璃棒上，短些的则留在溶液里。

在搅拌1分钟之后，慢慢地把搅拌棒移出乙醇层。这会使DNA粘附在棒的末端，它看起来透明而略有黏性，像鼻涕一样缠绕在棒的顶端。

如果你现在让这些DNA分子重新悬浮在新鲜的缓冲液中，你就可以让它们接触化学试剂、阳光、温度或其他任何可能破坏它们的物质。像前面一样重新做一份缓冲液并将其冷却，但不用再费事去加入清洁剂。把调酒棒浸

入到缓冲液中并轻轻摇动几分钟，直到DNA分子都溶解在缓冲液中。然后把缓冲液均匀地倒入两支玻璃容器内。把其中的一支作为你做测试的样本，接触你想让它接触的介质。留下另一支作为你的控制样本，不要做任何处理。然后对两支玻璃容器快速地做同样的处理，以比较你能从每份缓冲液中提取出多少DNA。你的测试样本和控制样本之间提取出DNA体积的差别可以衡量你加入的介质破坏了多少DNA。

如果你认为这个实验听起来太过容易，请想想DNA是非常脆弱的物质，它可能被很多你平时忽略的微量的物质破坏掉。得到稳定的结果需要做很多的练习，因此在你得到任何结论之前，要知道你改变加入的物质以及得到的散点数据只显示了一种正常的情况。

## 冷藏

把DNA冷藏起来以备后用其实是非常容易的。只要把“鼻涕泡”状的调酒棒以及其他设备放入盛有用冰块冷却的异丙醇容器中并把容器放入冷冻器内。你提取出的DNA将几乎可以永远保存。

肖恩博士（肖恩·查尔森，博士）是麦克阿瑟学者以及业余科学家协会的发起者和执行理事。欲了解关于该协会更多内容，请登录[sas.org](http://sas.org)。



# 家庭分子遗传学

## 提取、鉴定和复制自己的DNA

英属哥伦比亚大学高级分子生物学实验室：琼·仲根、凯迪·布朗、彼得·丹尼尔森、乔安妮·福克斯、亚斯·什阿兹、唐娜·李、埃丝特·埃尔梅西准博士，和大卫·Ng。

不只是只有犯罪现场调查团队、农业综合企业以及极受媒体关注的研究项目组织才能直接与DNA打交道。它只是一种基本的化学物质，不过是含有生命信号的分子。你甚至可以在家里做这项实验。本文将告诉你如何分离并鉴定你自己的某些DNA（这很容易的），然后把它复制足够多以完成更多精确而详细的DNA指纹鉴定实验（这稍有难度）。你可以把这些实验当作高中课堂的延伸、对基础科学的低成本贡献，或是一项生物伦理学实践。

### 项目一：

## 提取和描述DNA

首先，要从我们的面部细胞中提取出一些DNA，使用的方法与本书第47页肖恩·查尔森的文章所描述的方法一致（《厨房柜台上的DNA实验室》），文章中描述的已经足够详细。下面是具体步骤：

你可以在[makezine.com/07/fingerprinting](http://makezine.com/07/fingerprinting)网页上找到本提取方法所用的完整材料列表。

**清洗缓冲液：**1.5克食盐、5克小苏打，以及1/2杯瓶装水。

**电泳缓冲液：**0.05克食盐、2克小苏打、最多1升瓶装水。  
用宠物店里出售的鱼池用具来确保缓冲液的pH值为7.5：高于此值则需加水，低于此值则加小苏打。

**上样缓冲液：**1.25毫升丙三醇/甘油（多数药房都有售）以及几滴红色食品添加剂。

### 混合缓冲液溶液

把3种缓冲液溶液依据上述配方进行混合。

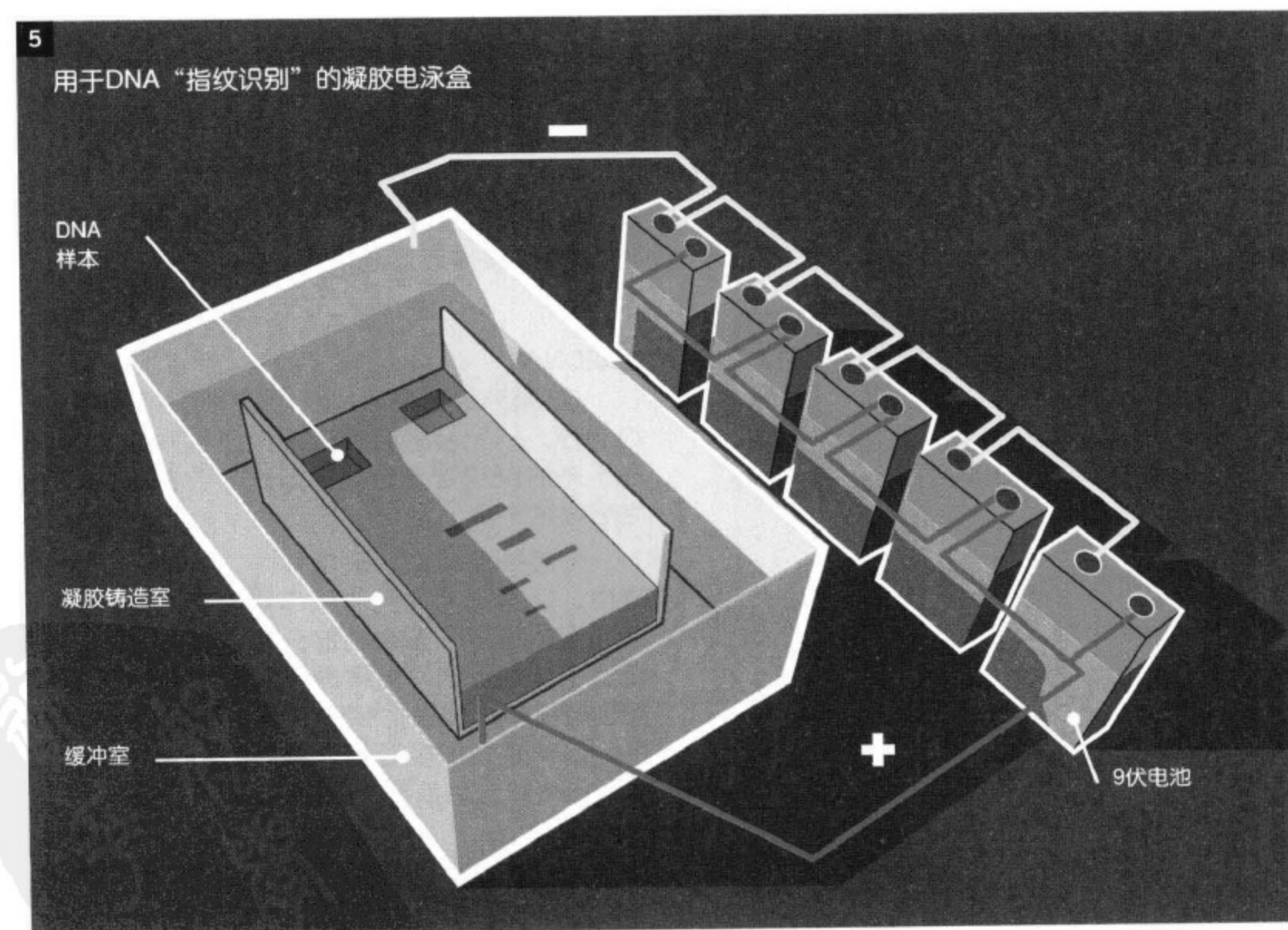
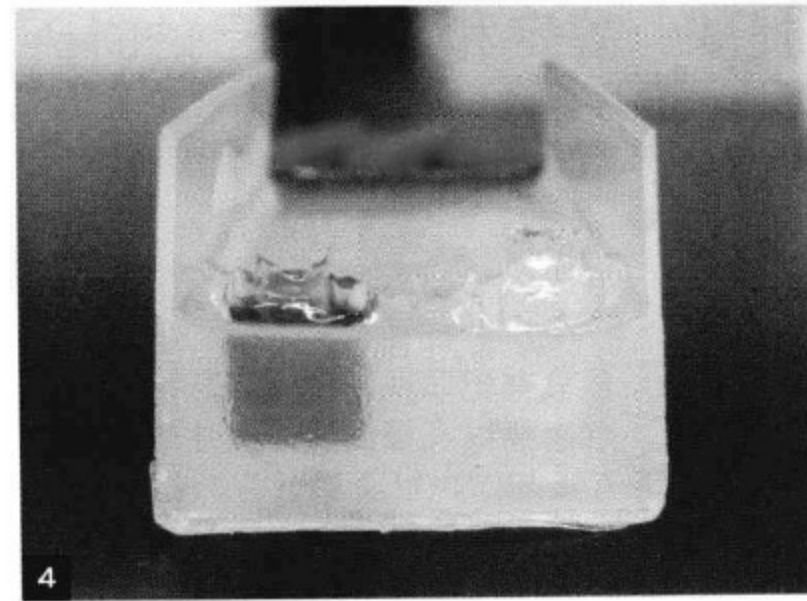
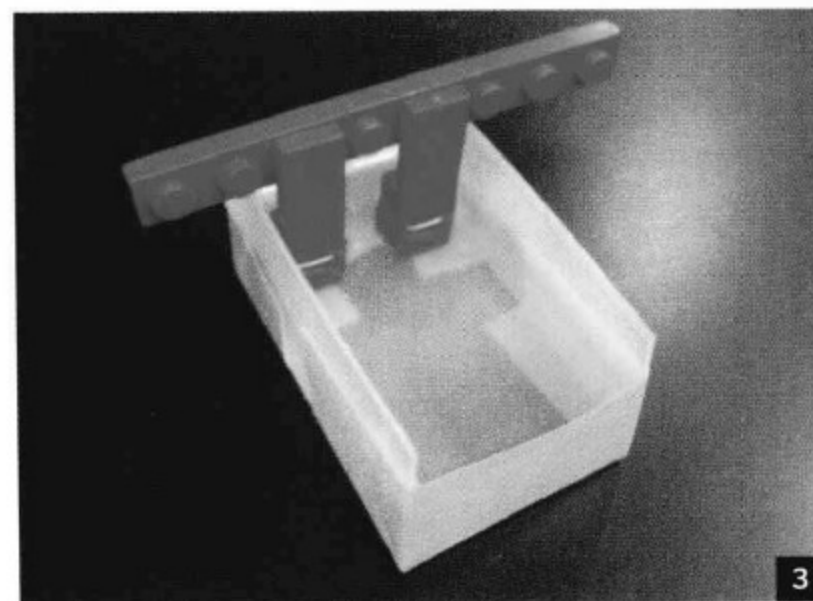
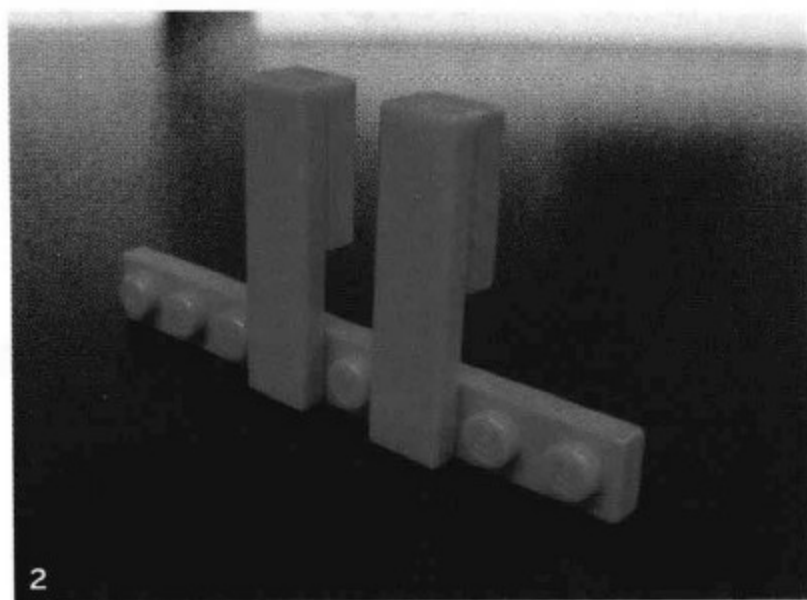
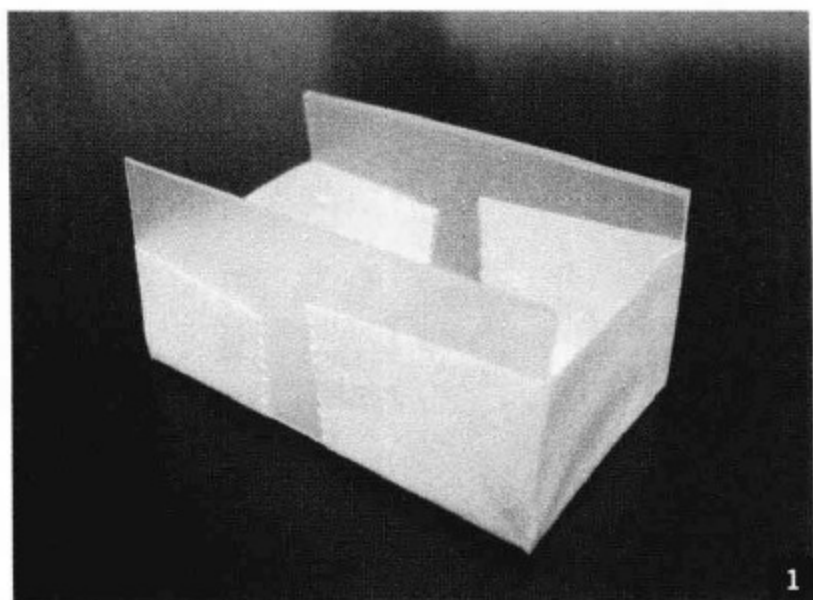
### 提取DNA

把5毫升清洗用缓冲液含在嘴里轻轻地漱洗约30秒。一定要轻轻地漱洗以防样本起泡。清洗下来的细胞越多越好，因此不要在刷完牙齿之后做这一步。

把缓冲液吐在一只纸杯内，并倒入一支试管中。吐出缓冲液的体积尽量要比含入口的缓冲液体积多（多余的部分来自唾液）。挤一点洗手液加入到刚制得的样本中，并用木质牙签轻轻搅动。慢慢把5毫升外用酒精加入到样本中，以一定角度轻轻倒入试管中，这样就可以得到两个独立的液体分层。

10分钟后，DNA应该会变成略为发白并像鼻涕一样的物质，浮在外用乙醇层和清洗用缓冲液层之间。具体结果依赖于你加入的洗手液







以及其他一些因素，这样，你就可以继续实验了。

### 制作凝胶电泳盒

凝胶电泳过程可使你根据DNA分子的大小，将不同的DNA分子分离出来并亲眼目睹其风采。琼脂凝胶（一种高密度、用显微镜可看见其微孔的糖类）不利于较大的DNA分子通过，但因为DNA分子带负电性，你可以通过施加电场助其通过。凝胶电泳盒就是利用这种原理让DNA分子进行“赛跑”的。DNA分子片段越短，“跑”得也就越快。

电泳盒包括两个嵌套在一起的容器。里面的一个“铸造室”装有凝胶本身，放在电泳缓冲液内，套在外面的是“缓冲室”。铸造室对立的两端是开放的，以使凝胶直接与电解质缓冲液接触。缓冲室与之相对应的两极则使通过这两端的液体带电。

我们可以通过两种方式制作电泳盒：将便携肥皂盘放在一只大些的矩形特百惠容器中，把塑料分汽阀箱的盖子放在一只用乐高积木做成的盒子内，并用密封膜将口密封住以防泄漏。在这两种情况下，我们切掉铸造室的两个较窄边，形成一个U形通道。至于电极，我们沿着缓冲室的两端接上电线，每根电线接上螺钉以便通电。

### 准备凝胶

凝胶需要在一端有两个“井”，里面放入DNA；把一块带有两条腿的“梳子状乐高积木”底端粘在铸造室上，我们就可以完成这个步骤。把“梳子”如图2所示那样放置，然后用护条把铸造室的开放端密封住（见图1）。

在一个热盘子里，把8克琼脂和125毫升电泳缓冲液放在一个小壶内加热。轻轻搅拌直到琼脂已完全溶解且溶液变得清澈，这需要花费最多30分钟的时间。把该液体倒入凝胶铸造室，倒入的厚度为0.5~1厘米。把梳状乐高积木一端垂直放入凝胶并且使凝胶冷却（见图3）。完成之后，把梳状乐高积木和护条移除。

### 准备DNA

在DNA抽取环节用木质牙签把DNA分子缠绕在上面。把外用酒精和水按7:3的比例在一个小容器内混合，然后把DNA黏团伸入溶液中搅拌几秒。让牙签上的这一粘团自然风干10余分钟，然后把它刮到75毫升的电泳缓冲液中，经过一个晚上的时间在室温下使其自行溶解。加

入一滴上样缓冲液，你的样本就可以用来做电泳实验了。

### 开始电泳

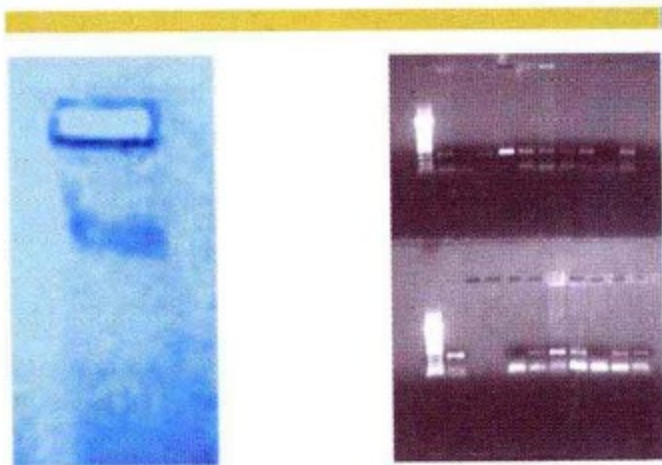
把尽可能多的DNA样本放入凝胶中的“井”中（见图4）。把盛放凝胶的铸造室放入缓冲室中并注入电泳缓冲液直到将铸造室浸沉，注入到没过凝胶上方0.5厘米。把电极与5~7只电压为9伏特的电池相连，电池之间用电线串联起来（见图5）。由于DNA带负电，要确保把正极放在有“井”一端的对立端。

下面就正式开始电泳！电池电量须足够维持电泳进行3个小时，但精确的时间控制还有赖于凝胶的体积和缓冲室的容积等因素。缓冲室的容积越小，电泳的时间就越短（由于阻力更少的缘故）。在电泳进行的过程中请勿将手指伸入液体中。你可以通过检查正电极附近是否有气泡产生来判断电路是否正常接通。

### 给凝胶着色

将亚甲蓝溶在蒸馏水中配制0.02%的溶液；一些水族馆及宠物商店有售2.3%的亚甲蓝溶液，需要你将其稀释至12:1的比例。在室温下把凝胶室浸入该溶液中一晚上。如果一切顺利，你应该可以至少看见一条轻微的面部DNA带。

这种DNA“指纹识别”过程不足以与提出该实验者的样本相媲美，但它可以用于判断DNA的来历，比如是来自于人类还是来自于一只香蕉。实际上，你也可以用香蕉豆类的DNA来做“指纹识别”实验并与面部细胞的DNA作对比。



左边的DNA指纹识别过程是根据本文所载文章中方法进行的。右边的DNA是用实验室级别的PCR（聚合酶连锁反应）方法进行的结果。本文的下一部分我们将告诉您如何制作自己的PCR系统。



# 制作一台连锁反应仪并进行聚合酶连锁反应

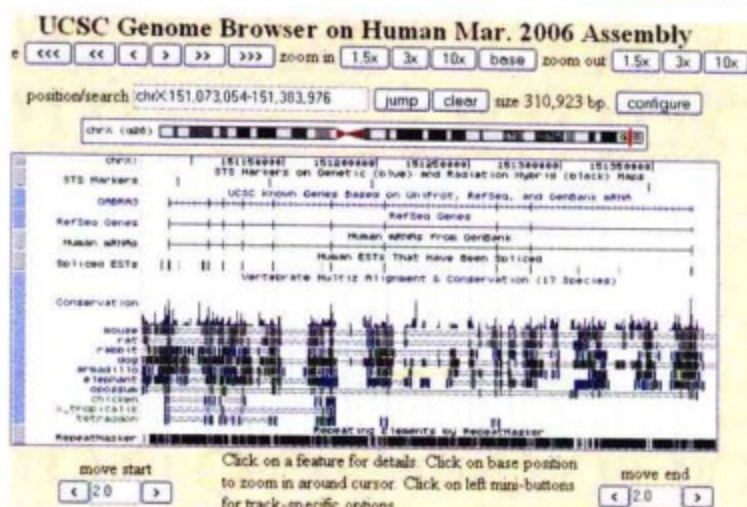
真正的DNA“指纹识别”通常都是通过一个叫做“聚合酶连锁反应”完成的，或者说是通过PCR的程序来进行的。这项程序可以复制DNA，进而可以得到大得多的样本，在电泳实验中可以观测到更为详细精准的结果，比较起来也更加容易。为了准备聚合酶连锁反应，你需要一些专门的化学药品和设备。

这些化学药品是很小的一种提前设计好的DNA块，也就是我们常说的DNA引分子，再加入一种耐热的DNA聚合酶试剂，比如聚合酶素。DNA引分子重新结合生成与样本DNA链相一致的DNA复本，并且聚合酶在这组装的过程中起到了催化的作用。这两种材料都能很容易地在生物技术供给公司买到（比如日本宝生物工程株式会社（takaramirusbio.com））花费不到100美元就可以买到足够做100次反应实验的材料。

至于硬件，你需要一些小塑料管以及一台连锁反应仪。它能为这些塑料管提供可编程的温度变化。实验室用的连锁反应仪在市场上的价格大概从2 500~7 000美元不等，但你可以用方便板单片机（[handyboard.com](http://handyboard.com)，约225美元）和大约50美元的其他零件，亲自制作一台属于自己的马盖先版本。正面是对不同部件的元层描述以及如何将它们组装在一起。（你可以登录[makezine.com/07/fingerprinting](http://makezine.com/07/fingerprinting)在线参阅原理图以及所有零件的列表。）

## 它的工作原理

连锁反应仪中起加热作用的部件是一种珀尔帖装置，亦称热电冷却器。这是一种平坦的固态电子学设备，当你给它接通直流电时，它把热量从一块金属板“抽”到另一块板上。在其内部，直流电曲折折地通过装置在两块金属板之间相互交错的P型导体和N型导体。在一块板子上，当电流从P传到N时，则把热量吸走；在另一块板子上，电流从N传到P，而热量



### 染色体组浏览器

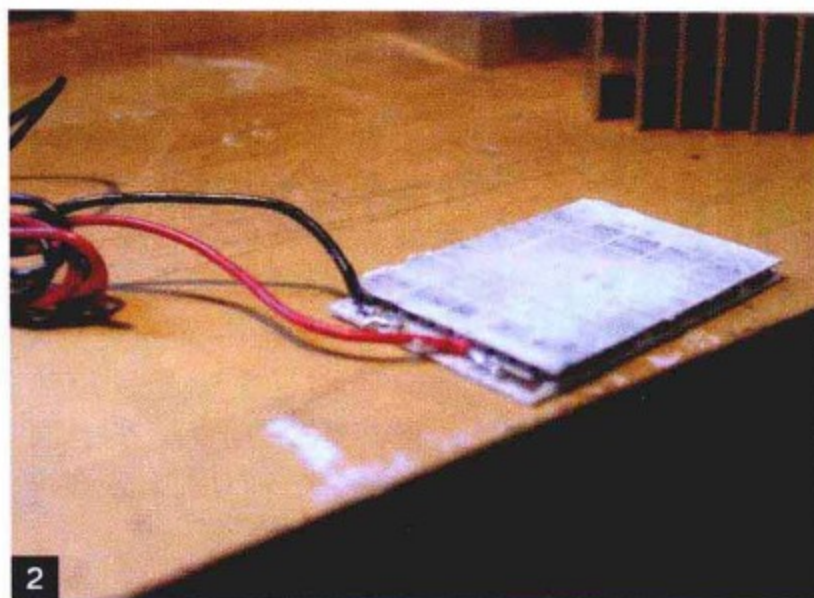
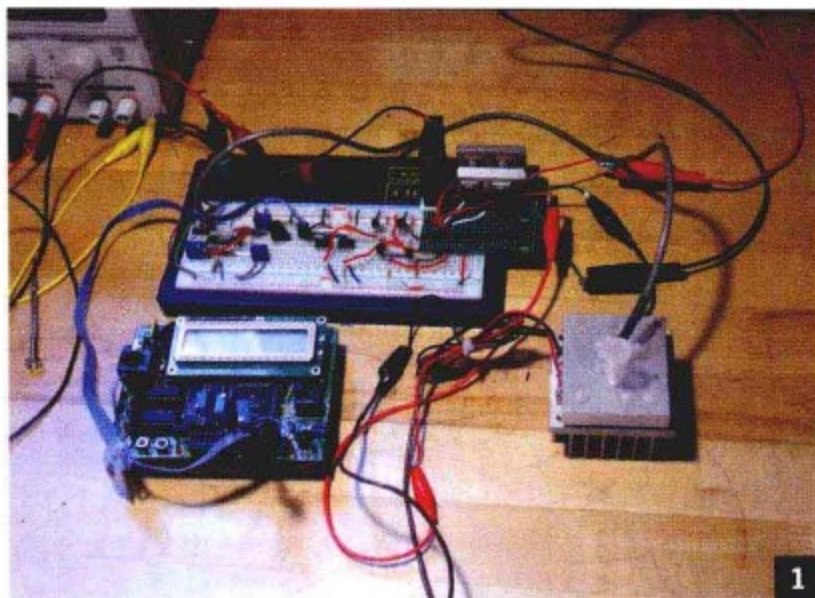
我们的染色体组代表了存在于细胞核中的所有DNA。该DNA是在分子水平上决定我们生命形式的“基因蓝图”，包括我们的相貌以及我们的健康状况。它包含超过30亿个单元，即所谓“核苷酸”，它是由人类基因组项目使用与本文所展示项目一样的DNA基本排列原理形成的。既然我们已经知道了该序列，我们下一步的任务就是找出它们的功能，该序列的哪些部分有实际功用并生产出蛋白质，并且研究这些蛋白质在人体中的作用。

任何人都可以使用UCSC染色体生物信息学网站（[genome.ucsc.edu/cgi-bin/hgGateway](http://genome.ucsc.edu/cgi-bin/hgGateway)）提供的染色体组浏览器来读取该蓝图以及在线浏览最新相关研究成果。这款突破性的工具就像染色体的谷歌地图，它一直在根据研究人员对染色体不同部分的破解而处于连续的升级中。

你可以使用染色体浏览器来搜索全部染色体序列并“巡游”它的任何一部分。你可以通过地址寻找功能观察任何特定染色体位置的详细特征；不是输入街道地址，而是输入整个序列中核苷酸的数字位置。当需要人类蓝图的原始数据时，研究人员通常者使用该染色体浏览器。

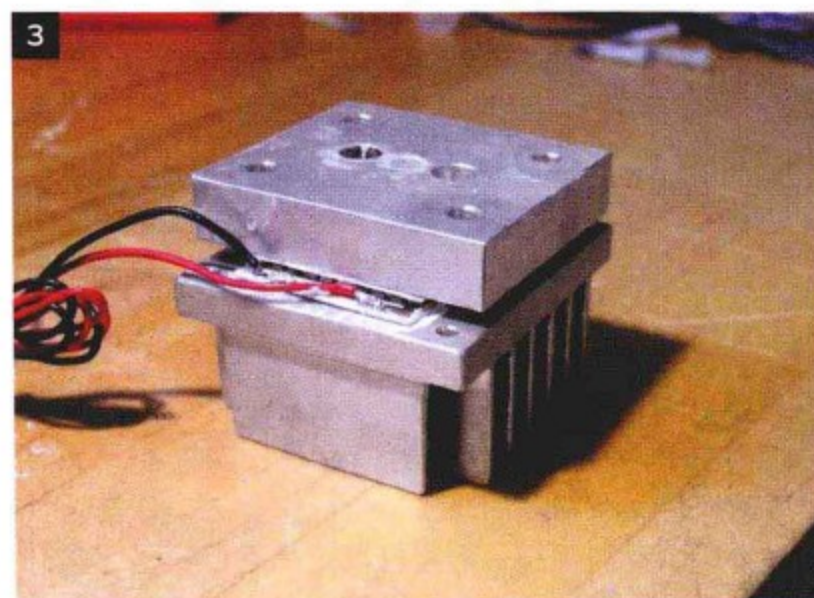
则被释放出来。如果你变换电流的方向，你也就改变了热量移动的方向。珀尔帖装置用来冷却微处理器和光电设备。单独买它们（不带动力装置和控制器）只需要不超过15美元，你可以到相关供给公司去买到；请登录[peltier-info.com/surplus.html](http://peltier-info.com/surplus.html)。我们使用一台1.5英寸×2英寸规格的设备，在5伏特、8安培的条件下工作（马洛公司的产品#SP2083）。至该设备的动力装置，我们使用一台传统的台式动力设备，但





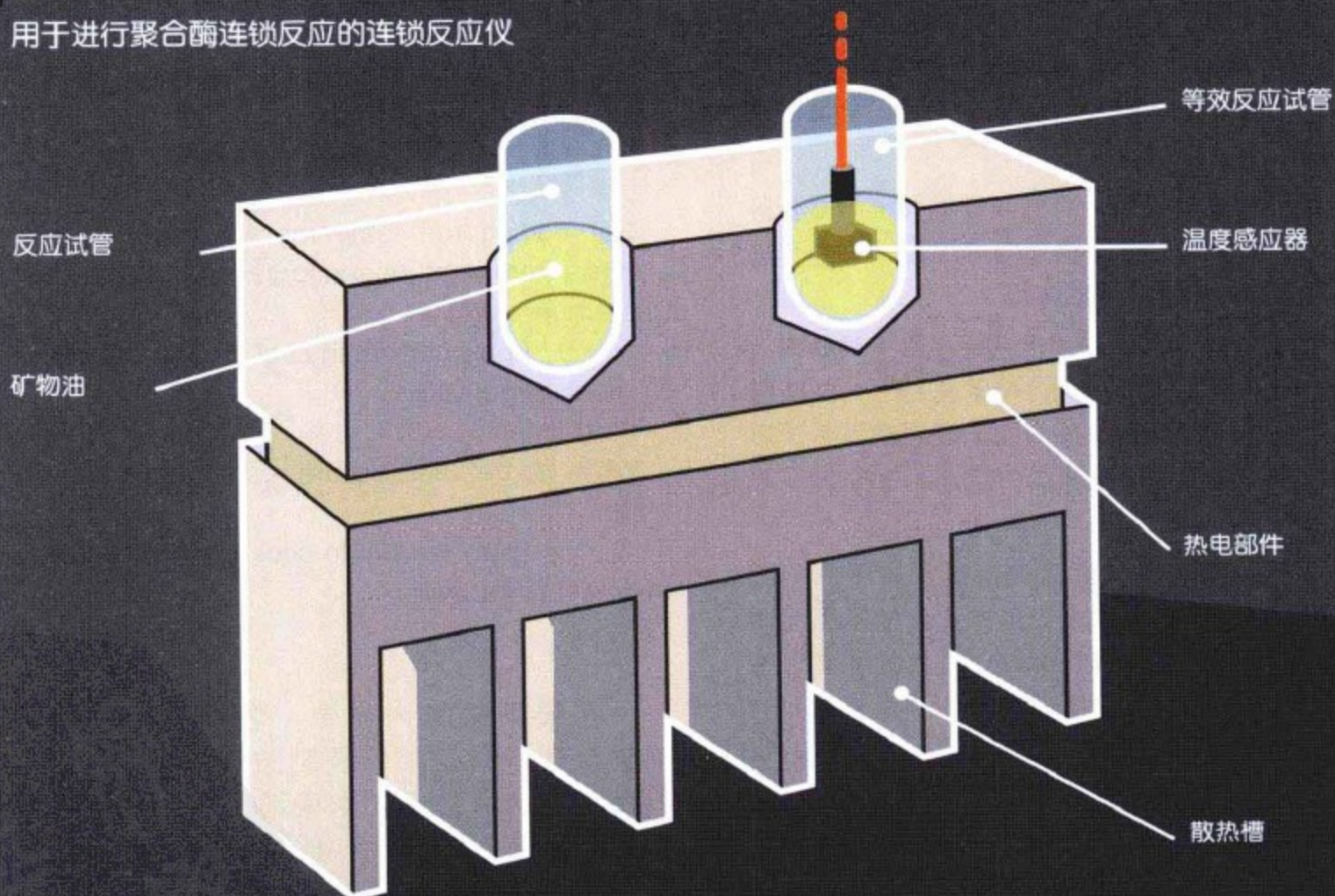
#### 如何制作可复制DNA的连锁反应仪：

1. 与其花费5千美元买一台商业连锁反应仪（你需要用它来复制DNA样本），不如用不到300美元来自己制作图中所示的一台。
2. 当施加电流时，该珀尔贴装置将热量从一块板子抽到另一块板上。
3. 此处珀尔贴装置配备了2个铝块。上面的铝块有可放置反应管的孔，下面的铝块是散热槽。
4. 连锁反应仪上面的铝块有盛放反应管的孔，反应就在反应管里进行，一支等效反应管里有一个温度感应器。感应器的数据为控制器提供反馈以便控制珀尔贴装置。



4

#### 用于进行聚合酶连锁反应的连锁反应仪





一台老式计算机的动力装置也足以维持其工作了。

珀尔贴装置夹在两个铝块中间。顶部的导热铝块固定住反应管并把热量传递给反应管。为了保证铝块和反应管之间的良好热传导，可用矿物油填充上面的孔。下面的散热槽把热量吸收过来并散发到周围的空气当中。所有3块部件都必须用尼龙螺栓紧紧固定在一起，用热胶可达到一致和最佳的散热效果。我们在上面的铝块顶部钻了两个孔，其中一个用以盛放样本，另一个则用以盛入温度感受器。

等效反应管里的温度感受器间接测量了另一支反应管的内部温度。我们使用美国国家半导体公司的LM335Z，它能产生一些轻微的电压，该电压与即时温度成比例地变化。因为电压的变化非常微弱，我们的电路用毛刺布朗OPA4241PA运算放大器芯片将其放大。3个电位

器可助你调节电路的输出信号以使它平衡地在0~5伏之间变动，以反馈给微控制器。

珀尔贴装置用半桥分支电路工作。这种4开关的配置（像字母“H”一样排列）可使你向任何方向引导通过该装置的电流。

半桥通常用于直流电动机，但我们把它用于此处来给我们的样本加热或降温。方便板单片机是搭载在半桥上的，但它们只能处理600毫安的电流。为了能转换这巨大的8安培珀尔贴电流，我们把方便板单片机中电流信号传递到我们自己的外部半桥电路中，该电路由两台比较仪、两个双极面结型晶体管以及两个高电流金属氧化物半导体场效应晶体管（MSFET transistor）构成。

微控制器受热循环程序控制并监测来自感受器电路的信号，从而为珀尔贴装置提供恰当大小和方向的电流。许多单独的方便板单片机都可以达到效果，但我们还是选用麻省理工学院的（handyboard.com），我们当中的一些人员曾经在一项工程物理项目中使用过。该单片机有模拟和数字输入，一只LCD，红外线联络器以及更重要的——它可通过交互式C语言支持快速应用开发。

我们用交互式C语言编写微控制器的代码，编写遵循既定的热循环规则并维持住合适的温度。下面是主程序循环的伪代码：

```
For (number of complete temperature cycles)
{
  For (each target temperature in the cycle)
  {
    Get reading from temperature sensor
    While (temperature sensor is not equal to the target temperature)
      Apply current to cool or heat the sample to reach target temp
    Start timer
    While (target temperature reached and timer running)
      Apply current to cool or heat sample to maintain target temp
  }
}
```

在接下来的内容中，我们将目睹聚合酶连锁反应系统是如何复制DNA的。你可以用复制出的DNA重新做一次电泳实验。用聚合酶连锁反应系统制出的DNA的指纹是不是有所不同呢？

## 伦理学：基因测试和玩具

基因测试把一个严峻的伦理学问题摆在了人们面前。本文所描述的马盖先（MacGyver）DNA提取、电泳以及复制技术可进行真正的基因实验，但将其与医学基因测试相比仍显粗糙。

除非你在这些技术上下苦功夫（记住：请勿食用化学药物，当心电流），否则你不会步入专业基因测试人员的行列也不会进入他们所面临的伦理学争议区。不管如何基因测试还是引发了三个值得注意的问题：

1. 我们的马盖先测试也许能把你和一根香蕉区分开来。更精确的专业测试可能通过揭示生命变动信息而改变你的未来或你的家庭。

2. 即便精确的基因测试也只是提供一种概率信息。多数人都不能很好的对待概率问题——拉斯维加斯和“零容忍”警务就是例证。既然基因测试有这么多危险，你应该向内科医生或基因专家请教解释及建议。

3. 基因信息可被人蓄谋利用而加害于你。雇主、承保人以及其他一些人如果知道你的基因检测结果（风险状况）或仅仅是你做过基因检测这个事实就可能加害于你。这是需要你去咨询专业医师的一个更深层的理由，他们的伦理准则会保护你的隐私。

这些风险并不会削弱基因测试的好处。布莱恩·威廉姆斯-约恩的遗传学和伦理学网页genetics.ca是你开始未来研究的好起点。

——彼德·丹尼尔森



# 进行聚合酶连锁反应实验

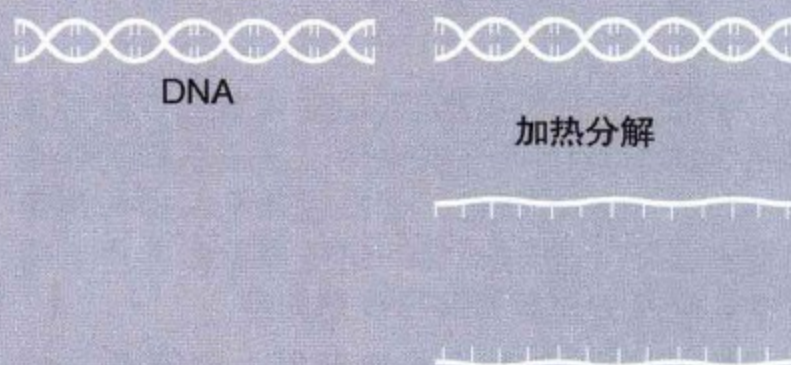
在一支小试管中加入DNA样本、聚合酶试剂和DNA引分子，然后把它放在连锁反应仪中在一系列温度变化中重复操作，你就可以做聚合酶连锁反应实验了。在复制过程中每一次温度变化都促进不同操作步骤的进行，整个操作程序之后你就可以在试管中得到体积为样本DNA的两倍的试剂了。重新做该过程30~40次，你就可以得到1亿或1万亿倍的DNA，直到DNA引分子消耗殆尽。

如本文第一部分说介绍的那样，凝胶电泳辨认出DNA的“指纹”，而聚合酶连锁反应过程中制造出的大规模DNA使这些“指纹”更易于对比。用大量复制出的DNA进行电泳实验，如果它们在凝胶里能产生相似的DNA带集合，那么样本就对比出来了——尽管这些对比的DNA片段仍然可能（如果不太可能地）来自于长度和重量相同的不同种类DNA。

## 1. 解开DNA

（热循环：约95℃进行1分钟）

DNA以紧致的螺旋构型存在，施加高温来解开它。



## 2. DNA引分子束

（热循环：约60℃进行1分钟）

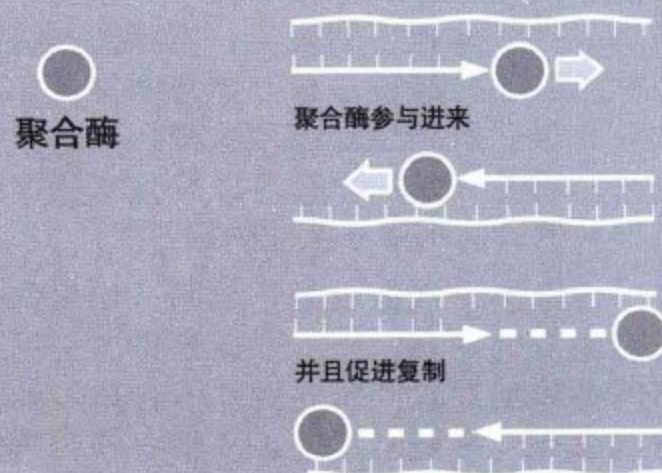
随着DNA被解开，短些的DNA链，即所谓DNA引分子（设计它是为了使它在人们希望复制的区域内相互影响）现在可以聚集到一起并且与另一半相结合。第二次的温度有利于结合过程的进行。



## 3. 聚合酶促进复制过程的进行

（热循环：约70℃进行1~3分钟）

随着DNA引分子的结合并提供了一个结合点，耐热的DNA聚合酶围绕在半DNA原型附近并促进另一半的复制。这就是实际的“复制”部分，而此时的温度则使酶的功效达到最大。在此步骤的末尾，你已经有DNA链的两份复制品，并且它们回到原来的螺旋构型。



英属哥伦比亚大学的高级分子生物学实验室乐于对DNA、RNA和蛋白质的内容进行操作及教堂。它们出版了《科学创新》季刊 ([scq.ubc.ca](http://scq.ubc.ca))。



# 改造你的植物！

在你的后花园里扮演上帝

——创造定制的水果、花朵、蔬菜以及更多 罗伯特·卢恩

乔·雷亚尔的后花园看似非常普通。细心修整的方形草坪上有十棵果树，呈线状排列在草坪中间。但走近细看，会发现几乎每棵树都像从楼梯上跌下来的一样，树枝被剪断并用新的代替，连接处用胶带和橡皮筋固定。

欢迎来到植物改造的世界。在雷亚尔的例子中，我们所指的是嫁接术：把一株植物的枝（甚至是植物的芽或碎屑）缝合到另一株植物上，从而在同一株植物上长出丰富多彩的物产。

雷亚尔果园里的一棵梨树上面长了24种梨子；另一棵树的树枝上则挂满了两种梨子、两种苹果和5种柑橘。核心部分则是一株单一的柑橘树，枝头上压满了柑橘、柠檬、莱蒙和葡萄。（这棵树目前已被吉尼斯世界纪录所认证。）

## 方法和疯狂的想法

嫁接的优点是显而易见的：它的成本低廉，是在一块小空间里种植丰饶的果树的最好方法。如果你用种子或树苗来种果树，你可能要等4~5年才能得到果实；把来自一棵成熟的果树上的树枝嫁接过来，你可能第二年就可以收获水果。对于像雷亚尔这样的美食家来说，这是一种在一年四季都可以尽情享受罕见而令人馋涎欲滴的水果和蔬菜的好方式。

但嫁接有点像收藏艺术品。如果你想得到更有创意的作品，下一步就是杂交——让两种不同植物配对来产生叫做“混合体”的非同寻常的后代。只要时间足够、细心照料再加上一点点运气，你就可能得到一种前所未见的天竺葵；一种更新奇、更甜的西瓜；或者一些极为非凡的东西。正如一位植物学家所言：植物杂交是“一门需要艺术的科学”。

## 塑造植物改造者

为什么要成为植物改造者呢？

“人人都想触碰大自然，”金匠种业的鲜花培育者托德·珀金斯说，“这是自然情绪的释放。感受万千、挑选你所喜欢的某些特性（来培养）也是蛮有意思的。”

这些特性可以是制作一种花期更长、收获更早、味道更甜美、能抵抗昆虫和疾病、有着绝妙的形状和颜色或仅仅是可以更直立地生长（例如对玉米来说这是一个可取的特点）的植物。

但新手和纸上谈兵的人需要注意。这不是虚拟实验。你在对生命进行改造，比如有时用锯，而有时用涂满花粉的刷子。它如生命本身一样真实可见。我们在讲土壤、昆虫、植物、刀具、锯子，当然以及交配。

附言：若想获释植物解剖的具体方法，请到[makezine.com/go/anatomy](http://makezine.com/go/anatomy)查看方便图片。

## 如果你想更深入学习

我们不想过分深入地钻研需要大量复杂实验室设备、显示变化的化学试剂以及一个分子生物学学历的技术。例如多数情况下用于制造免于疾病的植物克隆的表皮培养，可用于融合来自远亲的不同植物细胞，从而创造出新植物。如果你想试一下这种操作，可点击工具箱[kitchculturekit.com](http://kitchculturekit.com)。

我们亦不想在成熟的基因工程技术领域多作纠缠。至于这个，你需要接受更多的教育及具备更多的资金，而不是在这里寻找答案。



# 嫁接术

有了嫁接术，植物改造就变得具有可操作性了。基本上你把一根芽或茎（称为接穗）接到一株根部牢固而完整的植物（指砧木）上即可。如果你把接穗和砧木的活跃细胞（形成层，紧挨茎皮的一层细胞）完好拼结，并保证温度和接合良好，它们就可以在几周内合并，形成牢固的结合点。结果就是，一根新的、坚固的枝杈，在这株植物上生成不同种类的水果、花朵或者其他东西。

**该项目所需工具：**嫁接刀、嫁接胶带（如保鲜膜胶带）、钢砧式修枝剪、钢锯（如果你在嫁接树木）、异丙醇用于嫁接前后为所有刀具消毒、伤口密封胶（如法雷尔医生的嫁接密封胶）。

**嫁接注意事项：**你试图使之相融合两种树木必须高度的相关性，否则嫁接不会成功。通常你可以把同一属的植物进行嫁接（比如李属的樱桃、李子、杏），且必须是同一物种。砧木需要大约两年左右的树龄——这样的树龄足以长出坚固的根系，但仍会像年轻人一样继续生长。你往砧木上嫁接的茎或胚芽必须处于休眠期，这就是你要在晚冬或早春进行嫁接的原因。

## 胚芽嫁接

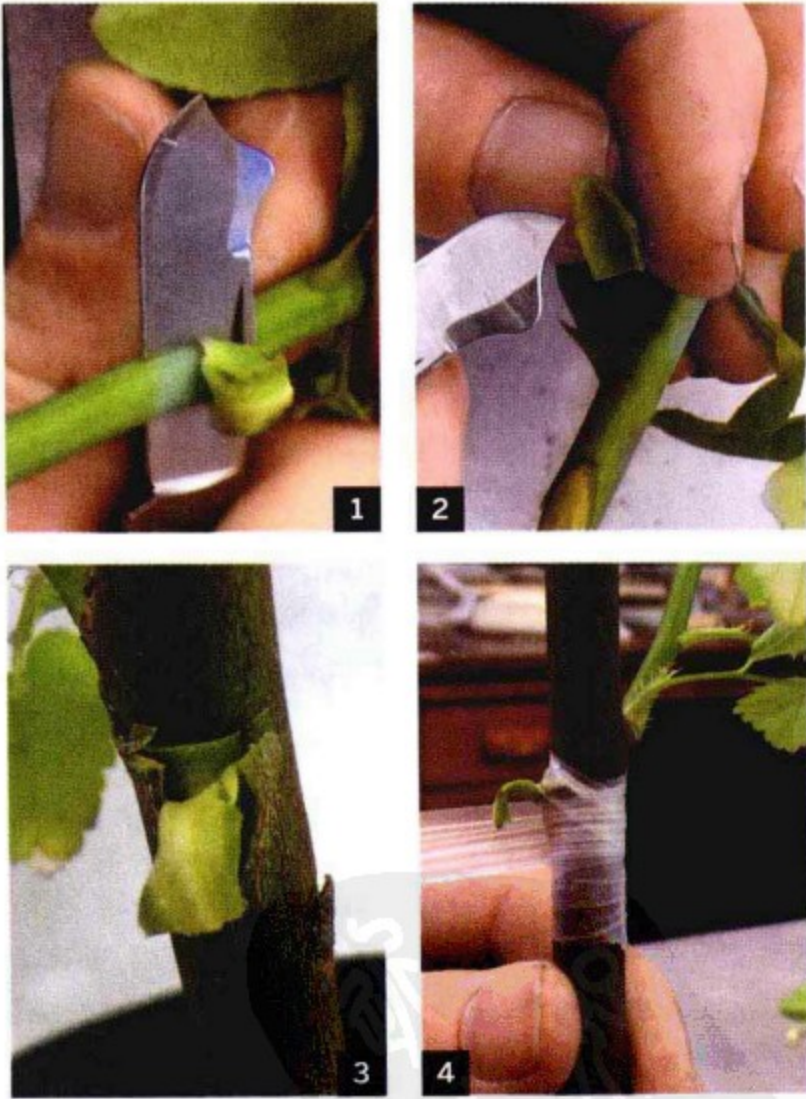
改造植物：嫁接技术有几十种，但我们只涉略其中两种最经典的方法：胚芽嫁接和镶接。

如果你没有丰富的材料（比如一整棵茎）或者想在该年晚些时候（仲夏和秋天）再嫁接，那么胚芽嫁接就是一条可行的途径。胚芽嫁接尤其适合果树和装饰类树木（比如木兰）的培养。

首先，选一株大约与铅笔一样细的植物茎。然后，用异丙基将刀具消毒。在一根胚芽下方3/4英寸处，以45°角切入茎的1/4英寸深，然后沿直线方向撤出刀具。切口一定要美观而平整，这样胚芽的形成层才会与砧木的形成层良好结合。当把胚芽从茎上切下来之后，要在胚芽上留下3/4的茎皮。你切下的胚芽下方应该有一小块方形的茎皮。把它翻过来，去掉木质的部分。

下一步，在砧木上，用刀在茎皮上切个“T”形口，切口要比胚芽略大些，并像打开一扇小门那样把茎皮翻开。就像你把脚伸进鞋子里一样，把胚芽插入切口，再用茎皮覆盖住它。然后用嫁接胶带固定住嫁接处；在胚芽外面和下方缠绕几圈，在胚芽上方缠绕一圈。

（不要用胶带盖住胚芽。）把胶带的末端拉紧，它就会伸展开并与砧木很好地附在一起。嫁接就完成了！最后，把任何砧木与胚芽嫁接处上面的东西切断；这会迫使植物为嫁接苗提供更多的能量。



- 1.从茎上取下胚芽
- 2.翻开胚芽的皮，去掉木质皮。结果应该是干净、绿色的形成层
- 3.在茎皮上切个“T”形口，把皮翻过来（以露出形成层），然后像用脚穿鞋一下把胚芽插入里面的空间中（形成层向下）
- 4.包扎嫁接口：胚芽下方绕三圈，上方绕一圈



# ●●● 嫁接



- 1.为进行嫁接，把接穗底端切成斜坡状，砧木顶端则切成对应形状
- 2.把接穗和砧木相结合
- 3.用嫁接胶带缠绕住嫁接处
- 4.在嫁接处涂伤口密封胶以治愈伤口并保持水分

## 提示、技巧和陷阱

即便是对于像我这样笨手笨脚的人，嫁接也只是种粗活。但植物病理学家（比如美国加州大学的植物学家戴维斯教授）和热切的业余爱好者（比如雷亚尔）已经得到了一些严峻的教训，并学会了很高明的改造方法：

- 远离病毒！一定要购买已被认证没有病毒的接穗

- 使用恰当的工具。避免使用常规的剪刀，爱尔兰都柏林国立大学的阿里·阿尔麦迪说。要买锐利的铁砧式修枝剪，它通过削切而完成任务。为了切割的卫生，要确保刀片在上方而铁砧在下方。要买一把嫁接专用刀，它用碳钢制成，刀片向一边成斜角，而不是向两边，这有利于快速切割。

- 如果不能使嫁接处两边的形成层吻合，那就只使一边吻合然后把嫁接处包扎紧就可以了。这也足够好了。

- 不要让嫁接胶带永远包在上面；这会妨碍生长。当嫁接处形成愈合组织后就把它取下来。或剪断橡皮筋使其成为一根直线，然后把它缠绕在嫁接处周围。最终橡皮筋会烂掉并脱落。

- 保持接穗凉爽。“休眠中的接穗（来自梨树、苹果树、桃树、樱桃树或其他树木）最好保存在30~38℃的环境中。”雷亚尔提醒。具体步骤请在线参阅[makezine.com/07/graft](http://makezine.com/07/graft)。

- 嫁接时要有一定的思忖。如果你在一棵树上嫁接多种树木，要考虑好位置问题。在雷亚尔那破过纪录的柑橘树上，他把最耐霜的果树嫁接到最顶端（蜜橘），最不耐霜的则嫁接在底端（莱蒙和葡萄）。“上面的一层的功效就如一张为底层的柑橘树种遮霜的毯子。”雷亚尔说。

出于同样原因，不要让嫁接的树木遮盖了你的树。把活力强的接穗嫁接到北边的树上（更少的光意味着生长更慢些），更成熟的接穗则嫁接到南边。

- 二次嫁接。你试过嫁接相关性较小的植物（比如苹果和梨）并且失败了？可找一种与二者都有相关性的中间植物，本例中则为柑橘。

**改造植物：**如果砧木（它应该是一棵小树的树干或老一点的树的主干）与你要往上嫁接的接穗的直径相当，那么嫁接就是一条不错的途径。嫁接的植物成长很茁壮并且嫁接口很快就能愈合。如果你是嫁接新手，请先从嫁接苹果或梨树开始；它们简便易操作且对不整齐的形成层没有多高要求。

首先，把砧木的树顶去掉，留下6~12英寸，去掉任何侧枝。至于接穗，选一根约9英寸长的茎，刚好在有胚芽的地方的上方切断。该茎应该与砧木的直径大小一样，或稍微小一些。把接穗的底端切成一个斜坡的形状，并且在砧木的上方切一个与之相对应的形状。在每个切口的表面用刀刮得糙一些，就像舌头表面那样。然后让砧木和接穗结合，把切口表面相合。当两种形成层密切接触的时候，用胶带紧紧缠住嫁接处，然后在嫁接处周围涂上大量的伤口密封胶。

附上一块标签，标明接穗的物种和嫁接日期。要在本子或计算机里做些记录，记录砧木、接穗何时应开花、接穗的来源、最终结出果实的味道如何等。



## 进行改造 授粉



**改造植物：**为了在花儿的交欢舞会上得到我们想要的411品种，我们一整天都跟金匠种业的鲜花培育者托德·珀金斯在一起。他的建议是什么呢？首先，最好选择繁殖器官较为明显的植物（比如矮牵牛花）作为操作对象，这样你才容易控制授粉。（如果不这样的话，你就必须使用放大镜了。）如果你的时间充足，你可以种植该植物的多个品种并让它们自然杂交。选出你喜欢的子品种，将其种子种下去。重复这个过程直到你找到两种植物各自具有你喜欢的某种性状，你想使这两种性状结合在同一株植物身上。

用镊子通过移除雄蕊的方式对目标花朵进行处理。（雄蕊一般看起来像微小的杆环绕在花心周围；携带花粉的顶部叫花药。）这样就会阻止植物进行自我授粉。

用一只小画笔在源花朵的花药顶端收集花粉。快点跑到目标花旁边，找到它的柱头（它通常是在花心中的一根长一点的管子，直通花的子房）把花粉涂在上面。给授粉完毕的花朵贴上一只标签，注明日期和提供花粉的植物/花

**该项目所用工具：**镊子、干净的小画笔、放大镜、玻璃纸袋

**该项目方法：**成为你所在街区第一位拥有水仙甜瓜的人应该会很爽，但你也别对此事抱太大希望。通常，你可以使同一物种的植物进行杂交来产生新品种。你也可以成功地让同一属的不同物种进行杂交，比如覆盆子（悬钩子）和黑莓（蔷薇科悬钩子）杂交产生罗甘莓。但来自两个不同属的植物进行杂交却罕有成功的案例。此时你应该相应调整自己的期望。

也许你曾认为对于性器官显著的植物来说杂交是最容易的：雄蕊和雌蕊清晰可辨。两种明显的实验用物种就是水仙花和郁金香。但在你让它进行杂交之前必须对其生命周期有很好的了解。你也许必须等几年才能等到花开。（我们建议的参考资料：查尔斯·韦尔奇，《培育新品种花木》。）



1. 将目标花朵的雄蕊去掉以防止其进行自我授粉。
2. 在供给花粉的花上用小画笔收集花粉并将其带到目标花旁边。
3. 将花粉涂在其柱头上。花粉将游入管子内部，为花的卵细胞授精，然后结出种子。

朵。最后，把一种薄玻璃纸做的袋子套在花朵上以防再接受其他花朵的授粉。

不到24小时内，受精即已完成，花朵则开始枯萎。（为什么呢？首先，为了防止进一步授粉；其次，迫使植物将资源用于繁殖。）在很短的4周内，你就会得到种子。种下种子就能得到杂交子二代了，对吗？

不完全对。多亏了有性繁殖和重组，我们可以得到一种将其父二代的特点混合在一起的植物。

**我们的解决方案？**在第一批植物中选出与你理想的植物性状最为接近的，然后将其与最好的父代结合。（这就是所谓的“迭代杂



交”。) 这将产生含有75%父代基因的幼苗。在第二批植物中选出几株进行自我授粉。这就会很有效地锁住你想要的性状。来自这些植株的种子应该是完全一致的, 并且能繁殖出你想要的杂交品种。

**有没有较明显的例外?** 上面所述只适合单基因控制的性状——控制该性状的基因只有一个。而对于由多个基因控制的性状来讲, 你用种子种出来的该种植物仍然在全国各地都有, 并不特殊。

**次优方案是什么呢?** 一旦得到与你想要的性状最为接近的植株后, 将其隔离起来。从它上面切下一根插条, 把它置于合适的介质内(比如泥煤和珍珠岩), 给它施加水, 或许再加些激素, 很快它就会发芽、生根。把它种植到土壤里, 那就是你想要的杂交品种了。“它就是一只保存箱,” 金匠种业的珀金斯说, “这是保存你创造的杂交品种的一条可行途径。”(关于插条的更多知识, 请登录[makezine.com/go/cuttings](http://makezine.com/go/cuttings)。)

## 植物爱好者

正如你可能已猜到的, 本文只涉及了植物改造的一些皮毛。植物改造有太多技术, 植物的变种也是纷繁复杂。(例如你将会发现难以用于杂交的植物, 以及不同物种之间器官结构的千变万化。) 当然, 还有许多与植物经营、培养和繁殖有关的一系列复杂问题。

然而最大的问题, 却是想象力。

“在园艺与想象力之间有一种很好的联系。” 安迪·马里亚尼说。他的公司名叫安迪兰花公司, 位于美国加州的摩根山上。但随着困扰的消失, 植物改造是一项良好的爱好。

特别感谢美国加州大学戴维斯分校的汤姆·格兰德杰尔博士和阿里·阿尔麦迪博士; 金匠种业的托德·珀金斯; 安迪兰花公司的安迪·马里亚尼; 厨房文化工具箱的卡萝·M·史蒂芬; 以及加罕有水果种植联盟的丽莎·斯特普尔顿等人。

罗伯特·卢因是美国加州爱沙列图的一位科技作者, 他在业余时间里培育不怎么吸引人的植物。

## 提示、技巧和陷阱

● 就这样开始吗? 保证自己所做的项目不超过两个。好用的蔬菜和水果包括番茄、南瓜和甜瓜。好用的花朵包括天竺葵、倒挂金钟和矮牵牛花。

● 花粉在花药里生存的时间很短。你最多有24~48小时。因此当花刚开始开放时就要找好提供花粉的花。对于多数植物来说, 新鲜的花粉柔软、松散且毛茸茸的, 容易从花药上落下来。

● 学习孟德尔遗传学。“这不是随便的打理园子,” 安迪·马里亚尼说, “为了顺利应对隐性和显性性状, 你必须对遗传学有基本的了解。”从后面读物列表中的书籍开始吧。

● 选择合适的父系。仔细研究你要杂交的两种植物。不管是对于胚芽还是花期来说, 它们是不是健康而优质的样本? 我们只要优中选优。

● 把它扼杀在萌芽之中: 不惜一切地阻止自我授粉。轻轻打开还处于萌芽期的花蕾并把雄蕊除掉。然后将其包住1~2天, 直到柱头可以接受花粉。

● 当谈到有性繁殖时, 时机拿捏决定成败。来自雄蕊的花粉必须新鲜而接受花粉的柱头必须已经做好准备。怎么才知道呢? 这随着物种的不同而不同, 但对于一些花来说, 若柱头长得高而裂开, 这肯定是它已经准备好受粉了。而对其他一些花来说, 柱头则黏糊糊且闪着光(黏液粘住随风飘落或由路过的蜜蜂带来的花粉)。如果柱头已干枯, 说明时机已经过去了。注意: 有些雄蕊生来就黏糊, 这是为了让蜜蜂可以将其带至远处。

## 参考读物

查尔斯·W·韦尔奇, 《培育新品种花木》(Crowood出版社, 2002)。

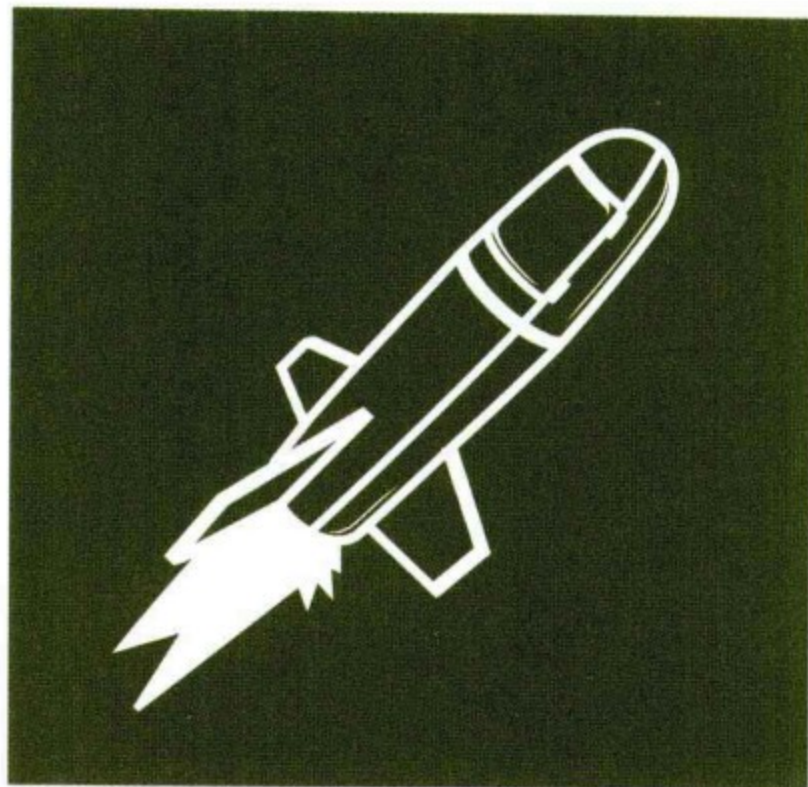
卡萝·代普, 《培育稀有丰富蔬菜: 园艺工作者和农民的植物培养和种子保存指导》(Chelsea出版社, 2000)。

艾伦·涂古德, 责任编辑, 《植物种植》, 美国园艺协会(DK出版社, 1999)。



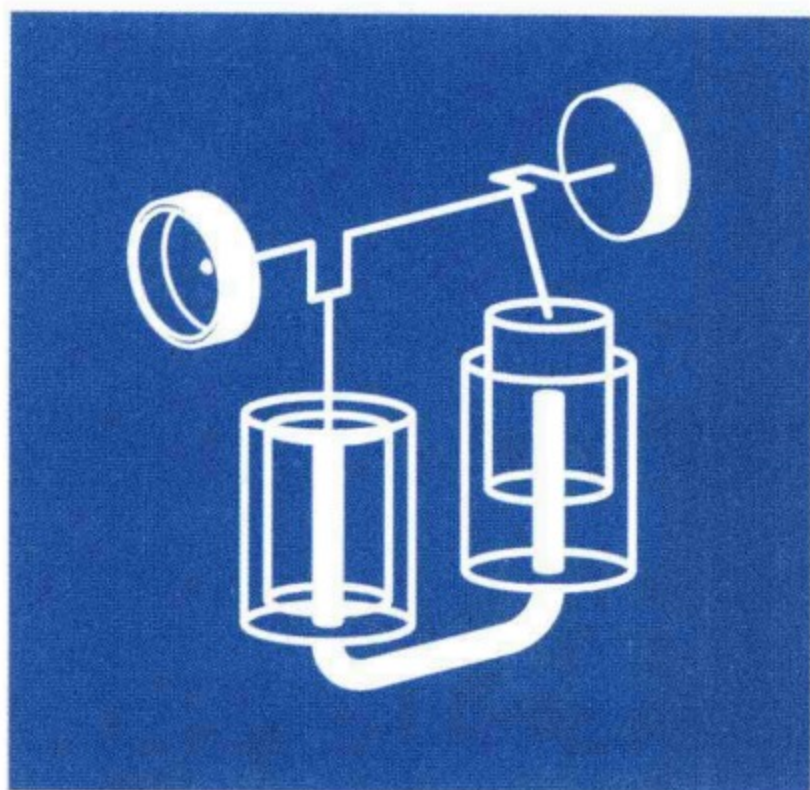
# 制作：项目

为发射带录像机的火箭做准备，该录像机可以记录火箭生命中的大起大落。启动机轴，感受双桶斯特灵（Stirling）发动机的热度和无限魅力。或是痴恋上在干净的小房间里种植真菌，守护心爱的蘑菇。



带录像机的火箭

66



斯特灵发动机

78



自家真菌学

90



# 附在火箭上的 便携式录像机

约翰·马斯沙默

摄影：约翰·马斯沙默



## 居高临下

找一台30美元的一次性录像机，将它改装使之可以重复使用，然后把它附在一支火箭模型上，它就可以从宇航员的视角拍摄到震撼人心的连续画面，人们可以看到周围的一切迅速进入视野，又在瞬间如烟消云散般淡出。

你可以利用周末的时间来制作这个项目，结果会让你喜出望外的。该创意可追溯到1929年，当时罗伯特·戈达德在火箭上搭载了首款科研用有效负荷：一个静态照相机和气压计。在空间竞赛最流行的时候，火箭模型提供厂商埃斯特提供小型速8电影工具箱，它可录制约10秒的火箭视角画面。今天，埃斯特销售可搭载型DV录像机，名叫“神使”，但它需要花费120美元且其图片质量很差。

我们将会用成本仅有30美元效果却好得多的全新便携式录像机，其存储足够好几次飞行之用。它本来设计得只能使用一次，但我们将使它可重复使用。

注意：单纯的数字技术已经把后来版本的一些固件改变了，这也许会使你的图像无法下载。想获释当前硬件可更改性，请登录论坛[camerahacking.com](http://camerahacking.com)，或点击其他地址[makezine.com/07/camerarocket](http://makezine.com/07/camerarocket)。

**准备：**第69页

**制作：**第70页

**使用：**第77页

约翰·马斯沙默对3种可随意拆解的照相机全部进行了逆向设计，并找出将它们与计算机相连接的途径。虽然严格地说他并不是一位火箭科学家，但他却已设计过卫星的硬件和软件。



## 火箭录像机 科技

CVS便携式录像机的价格只有30美元，非常便宜且质很轻，经过一定修改之后足以搭载在火箭模型上。

4根USB导线与主板边缘上的4个接线头相连，使得该录像机具备USB接口。

这款录像机呈圆锥形，镜头安在侧边的窥视孔。在火箭上升的过程中，一只备用后视镜可将下方的图像反射到镜头上。

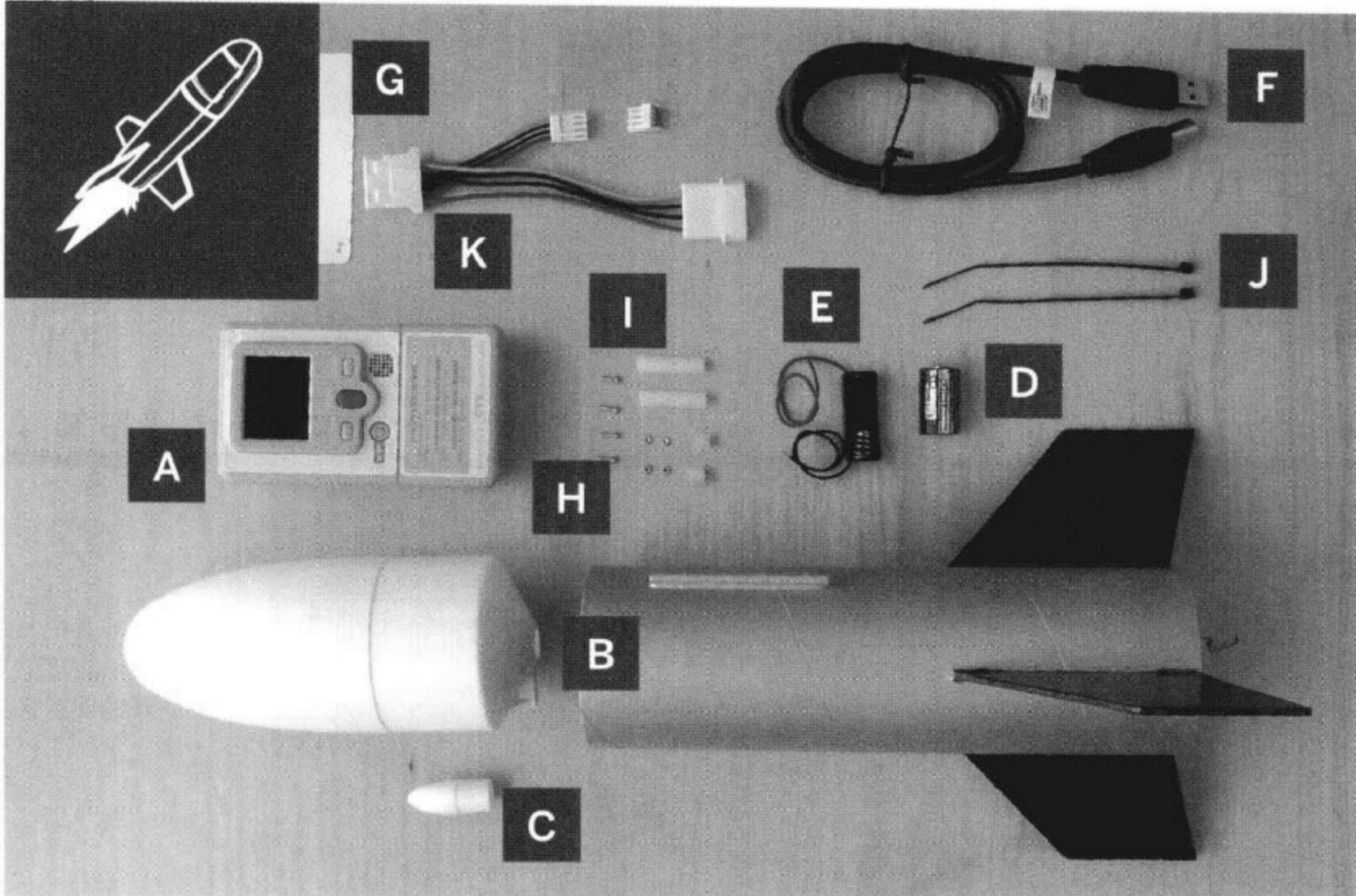
通过拆解该录像机和替换一只CR2锂电池，我们将其总重量从94克减少到32克：21克是录像机必要部件的重量，另外11克是电池的重量。

可登录[camerahacking.com](http://camerahacking.com)下载软件，它可使计算机通过USB接口复制录像机里的视频。你甚至可以上传修改后的固件，使录像机的分辨率从320×240提高至640×480，提高了四倍。

一台C尺寸的发动机能轻易地以13g的加速度为火箭加速。更大一些的火箭及硬着陆能产生更大的加速度。相对而言，宇宙飞船最大的加速度只有3g——这是由于受宇航员生理承受极限的限制。



# 制作



## 材料

[A]CVS一次性录像机CVS杂货店卖30美元。Rite Aid也出售类似照相机；兼容驱动器登录camerahacking.com查找。Target还带有可重复使用的点拍录像机（无需改装），但成本为130美元

[B]火箭模型工具箱 火箭主体管的直径必须至少为2 1/2英寸。同时，检查埃斯特（Estes）发动机表（见资料来源）确保发动机能承载41克额外重量。推荐的两个火箭模型为“胖男孩（Fat Boy）”和“加拿大之箭（Canadian Arrow）”，两者都是埃斯特（Estes）的产品

[C]小型火箭前锥体（备选）埃斯特（Estes）成批销售备用前锥体

[D]小型3伏特锂电池 比如CR2

[E]电池固定器 你可以制作一个“N”字形固定器来固定CR2

[F]USB数据线

[G]信用卡塑料 一张旧信用卡或礼品卡或来自垃圾信件的真卡

[H]小型机器螺栓螺母（4个）1号或M1.8公制

[I]足以容下螺母的尼龙支座（4个）可以的话也可用能穿过螺栓的支座

[J]小型塑料导线扎带（2个）

[K]一对轻质四脚自由悬挂电源接线头 我使用旧磁碟里的一对接线头

细线

小些的外反光镜（备选）你可以在视觉大师玩具（View-

Master，5美元）里找到一个理想的，但要确保它像双目镜那样

封口胶带

发动机和点火器 对于“胖男孩（Fat Boy）”火箭来说，你需要将其升级为C11或D尺寸的发动机并用一个更大的发动机底座。“加拿大之箭（Canadian Arrow）”的标准D或E发动机在整体配置上有足够动力

发射控制器 比如埃斯特（Estes）的E控制器（30英尺导线）或电子束控制器（17英尺导线）

降落伞恢复填充物 隔热纸可防止降落伞熔化

火箭发射台（直立、防爆屏蔽和导杆）也从埃斯特（Estes）买到。

## 工具

Windows XP 计算机

小型飞利浦螺钉刀

锁眼锯或钢锯

美工刀和剪子

焊接设备

钢丝剪和剥线器

聚氨酯胶，比如埃尔默的ProBond胶水或大猩猩胶水这种胶水很硬且以能起泡填充裂隙

C夹钳（2个）

老虎钳 在切割或锯断时有助于握紧部件



## 制作



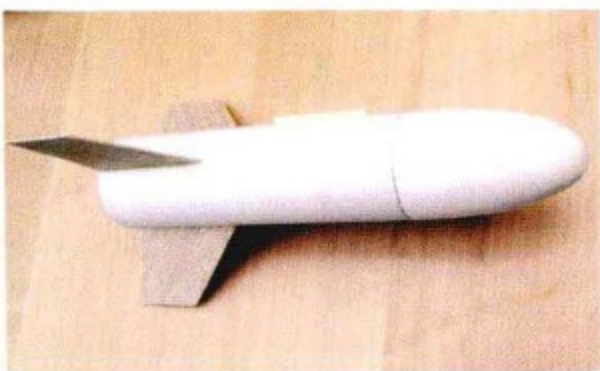
# 制作属于自己的火箭录像机

开始>>

时间：一个周末 复杂性：中级至简单

## 1. 制作火箭主体

1a. 根据指导说明书组装火箭模型工具箱。

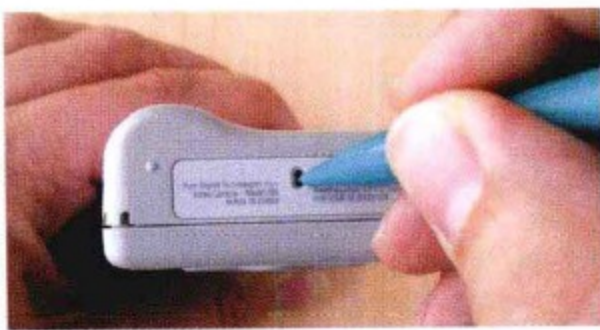


完成胶粘和涂染的其中一个步骤后，你可以直接跳到安装火箭前端的便携式摄像机这一步。

## 2. 拆开并卸下便携式摄像机

尽管CVS便携式摄像机已经很小，但把它装在多数火箭模型里仍然很重。把不必要的一切都拿掉，我们可以把它的重量从140克减少到21克（不含电池）。

2a. 用带尖的东西插入位于底部的小孔中，同时将电池后壳向外滑动，这样就可以移除便携式摄像机的电池后壳。



2b. 解开灰色的电池夹，并把它去掉。





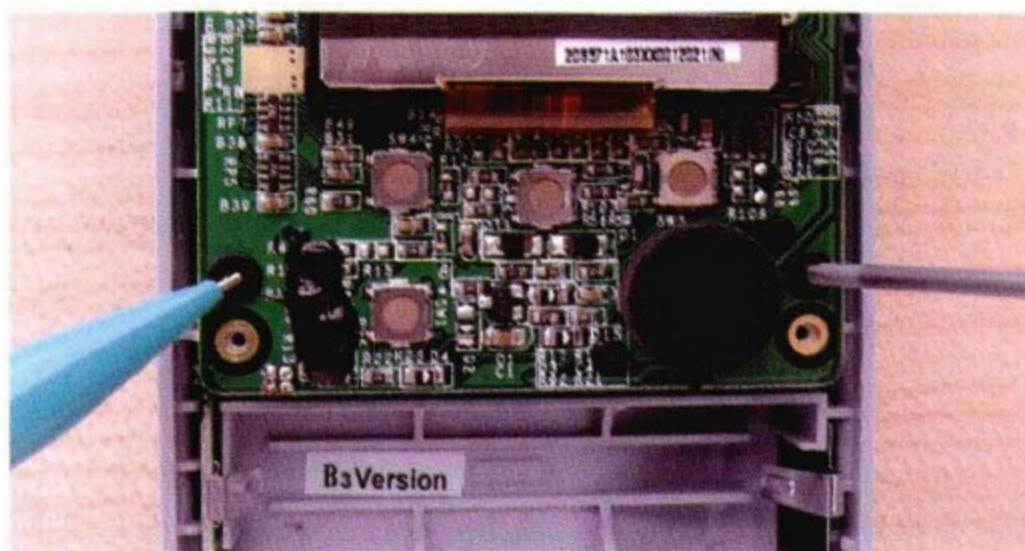
2c. 揭开粘在后壳上的标签，用  
飞利浦螺钉刀拧开分布在各个角上的4支螺栓。



2d. 分开外壳。里面就是主电路  
板。



2e. 拧开图中所示位置的2只螺  
栓，卸下电路板。



2f. 找到四脚接口，就是它将  
电路板与电池相连接的。把电路板  
直接往上拔即可卸下。



2g. 可选：扬声器封在一只抗  
震的橡胶盒里，橡胶盒粘在电路板  
上，将扬声器移除。一拔就可以卸  
下来了。将电线剪断或脱焊即可。



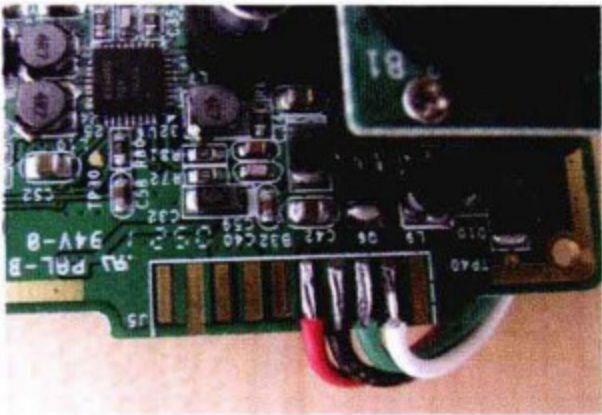
把扬声器卸下可减轻2克  
的重量，也许看起来不起  
眼，但每一点点的重量对  
于小小的火箭模型来说都  
意义重大。尽管如此，将  
话筒保留着，以便录制火  
箭起飞时的呼啸声。



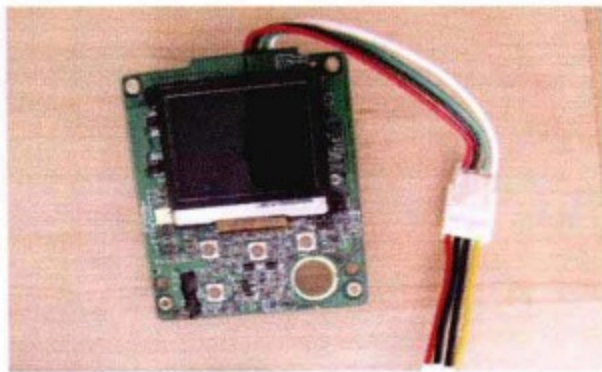
### 3. 装配摄像机接口

摄像机用USB连接计算机，但它所用的不是标准USB端口，它有自己的边缘插接连接器，我们要处理的就是这个了。我们用两根USB线减轻飞行重量，短的一根将摄像机与轻质连接器相连，长一点的第二根线将轻质连接器与你个人计算机上的USB商品相连。

**3a.** 将USB线切开并剥下一小段。依次将红、黑、绿和白色线头焊接到主板边缘接线器上的6~9触点。（如果稍后计算机显示有问题，你的电线可能不是标准的色标编码，你应该试着交换一下绿色和白色的线头。）



**3b.** 将4根线头焊接或紧缚到接线器对中的其中一个上，将另一个接线器焊接或紧缚到USB线的计算机端，保持电线按排列顺序。



我的接线器并没有设计成可以经常拆解的类型，但将锁紧调整片刮下来会使它们更不容易连接。

**3c.** 将电线插入计算机。Windows XP应该会将其作为“陌生设备”识别并且推荐你去安装驱动器。因为并不存在驱动器，因此点击“取消”。

如果计算机给出错误信息提示且不能将摄像机作为“陌生设备”识别，交换绿色和白色的USB连接器。

**3d.** 浏览 [camerahacking.com](http://camerahacking.com)。在“CVS一次性使用摄像机”下，点击“常提及问题及链接”，选择一些最新驱动软件。其他如 Carpespasm、BillW以及 Corscaria 等都是一些很好的软件（我写了一本《媒体辅助识别下载》，它对旧版本的摄像机 3.40作了介绍）。按说明书安装。



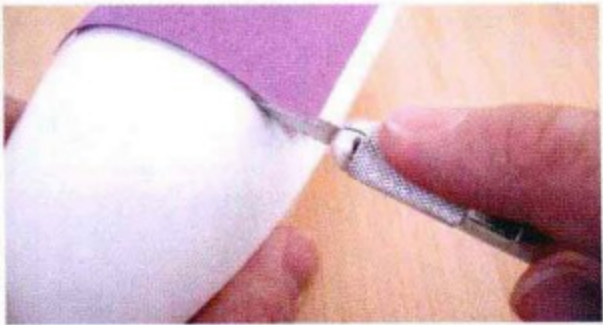
**3e.** 录一段视频以对它进行测试。它应该是XVID 1.0格式，320×240分辨率，30帧/秒。如果已经可以从摄像机上下载视频，你也许需要安装一个视频编解码器以便重复播放；我推荐来自 [mplayerhq.com](http://mplayerhq.com) 的Mplayer。



# 4. 将摄像机固定在火箭前端

现在我们将把摄像机安装到火箭前端上去。这是火箭最脆弱的地方，在其前面加载重量将有助于增加火箭在飞行过程的平稳性。固定摄像机的方式有许多种，因此在发射的时候不会掉落出来，包括泡沫聚苯乙烯和胶水，但这种方法是可逆的，因此我更喜欢用这种方法。

**4a.** 在火箭的前锥体上切一个舱口以便将摄像机放到里面去。我将一张3英寸×2 3/4英寸的纸张作为模板卷在圆锥体上。我们还要把舱口还原，因此即使是不必要的部分也不要切掉。



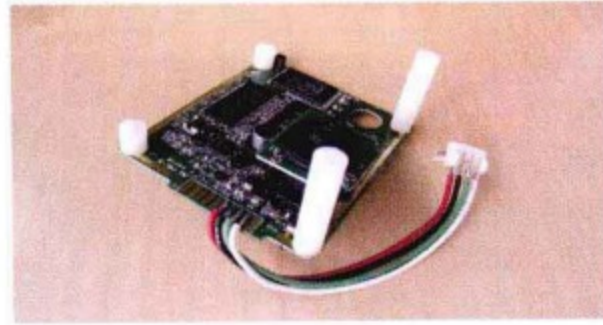
舱口应该足够大以便处理摄像机。不要切至圆锥体的底部；在底部套一个环以保持它不变形。如果你弄糟了，可以买一个替换圆锥体。

**4b.** 将M1.8的螺栓粘到没有螺纹的支座中来制作4个有螺纹的支座。（电路板的固定孔太小，我没能找到一款适合它的有螺纹的尼龙支座。）将支座拧到主板上。



在每个支座的内侧刻划几下以使胶水附着。在拧入螺栓之前要确保胶水已凝固。

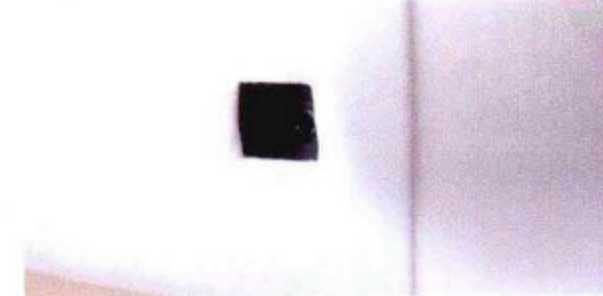
**4c.** 切割支座以使它们适合圆锥体的曲线形状。先把其中一端的两个支座切短。用火箭的箭身来标记它们，要切得很精准，能以一定角度正好装入火箭的圆锥体内。



**4d.** 将电池舱的负极导线（黑）焊接到位于开关按钮附近最靠近左下角的两根引脚上。焊接正极导线（红色）使它位于隐式芯片斑点附近相邻的2支引脚连接起来。如果你用N规格的电池固定夹来固定CR2电池，将电源夹的一边去掉以使电池能安装进去。CR2电池的长度与Ns电池差不多，但要更宽一些。

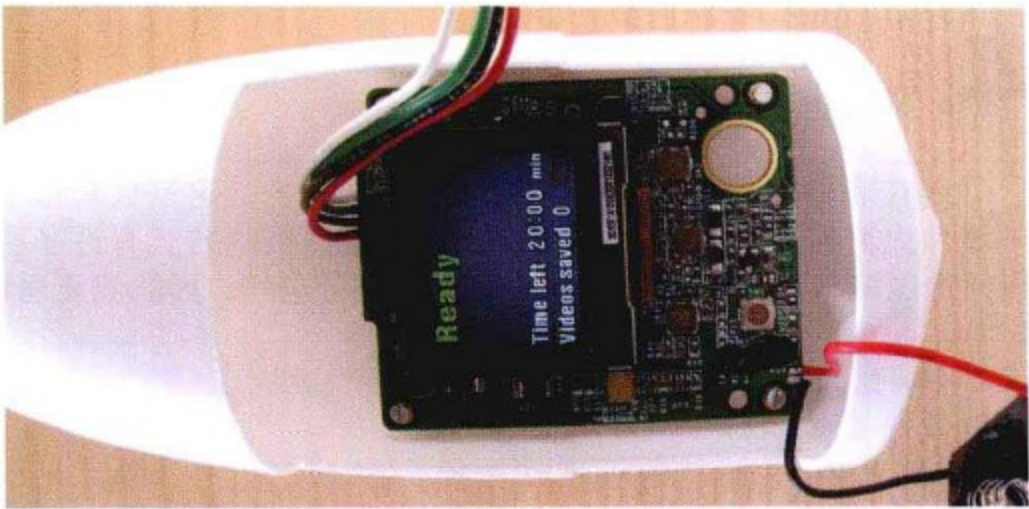


**4e.** 在火箭圆锥体的一侧挖一个窥视孔并用摄像机的取景器来测试它。你把镜头安装得离这个窥视孔越近，窥视孔就可以做得越小。但先不用担心尺寸问题——当摄像机被粘定的时候，你可以再将其扩大。

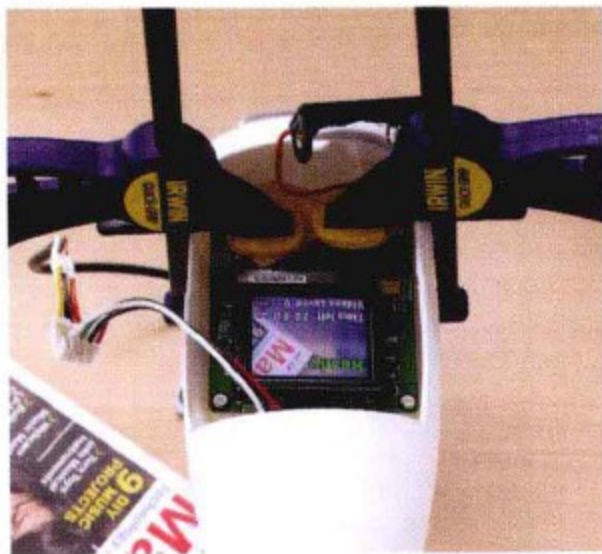




4f. 要核实所有部件都能被恰当安装，摄像机的镜头要与窥视孔在一条直线上，后面还将安装电池固定夹，因此要有足够的导线连接到它。在支座粘在前锥体内侧的地方作标记，并将标记的地方磨粗糙。我用一把刀子切割出阴影图案。



4g. 将支座粘住并再次检验摄像机是否仍然能从窥视孔看到外面的情况。当胶水起泡沫的时候，用C形夹钳把主板固定在恰当的位置。要让胶水完全凝固。聚氨酯需要一定温度才能凝固，因此我在圆锥体内放了一小张浸湿的纸。



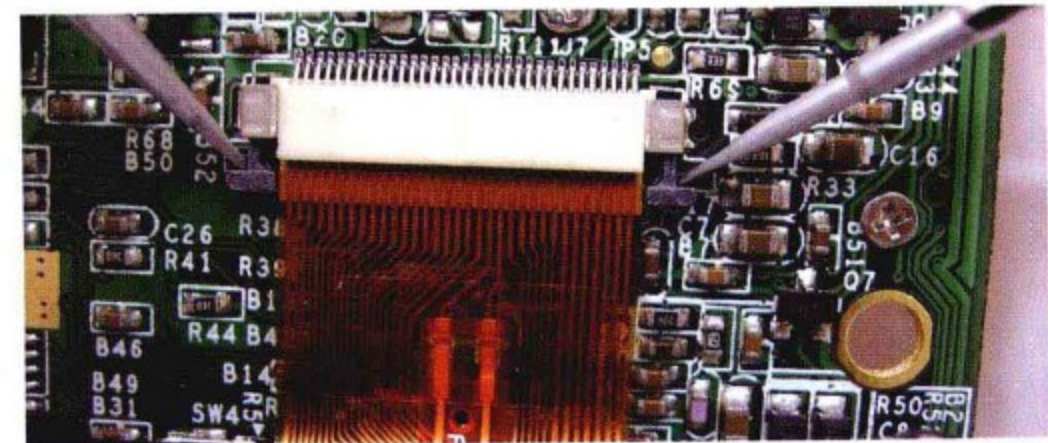
4h. 在第一次用胶水粘完之后，再加入更多的胶水以将支座固定住。

4i. 备选：当火箭起飞的时候如果你想一览大地的风貌，可将一个小圆锥体附加到窥视孔前面，小圆锥体上安一块后视镜。这将会使火箭的主体出现在图片的上方。如果你想让火箭主体出现在图片下方，你可以把摄像机颠倒过来安装，或稍后校正视频参数。用切线剪按量好的尺寸切下一块视觉大师（View-Master）的塑料镜子。当胶水固定之后，用刀具和锉对其周围进行修剪。



视觉大师（以及SLR摄像机）用前端界面镜片，因此涂层在塑料（或玻璃）的前面。这样可防止图像模糊，但闪光的涂层很容易被刮掉。

4j. 备选：为了减少更多的重量，可去掉LCD取景器。从火箭前锥体内取出摄像机的电路板，拧开在后面将屏幕固定的2支螺栓。将屏幕的带状电缆上的灰色塑料揭下（我用两支小的螺钉刀来辅助我完成这一步），将其拉开以使屏幕和电缆失去连接。





## 5. 安装电池

电池固定夹在正极的一端没有弹簧，因此着陆时一记重重的摔打会把电池摔出来，阻断电流。如果这些在你按下停止录像的按钮之前发生，你可能会将你摄像机的芯片当作垃圾处理掉并丢失全部录像，甚至认为摄像机不能工作。为了防止这些情况的发生，我用导线将电池的正极与电池固定夹的正极连到一起。这样的话，即便电池受震动变松动，导线仍然保持着它与电池固定夹之间的电流连接。

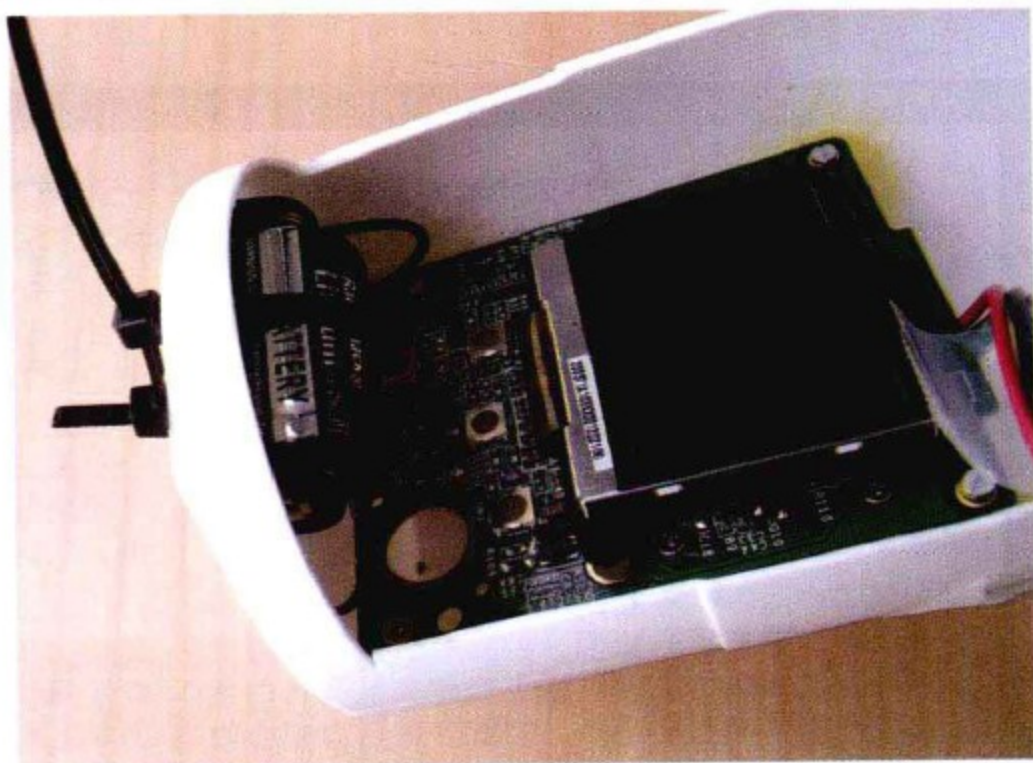
**5a.** 在电池正极上的通气孔中穿过细铁丝。如果没有足够细的铁丝，可用一束导线中的几条细缕来做。



**5b.** 把电池放入电池固定夹当中，并将导线与电池固定夹的正极相连。把电池固定夹粘到前锥体的底部，在舱口下方。



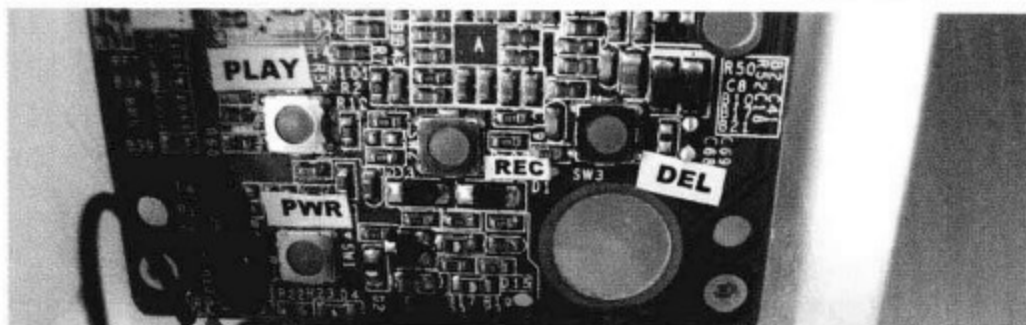
**5c.** 在圆锥体底部切两个孔，用一根线绑紧电池并穿过这两个孔系紧，这样就可以固定住电池了。因为电池的安装方向是针对火箭飞行方向而设定，因此线圈可以吸收多数振荡。



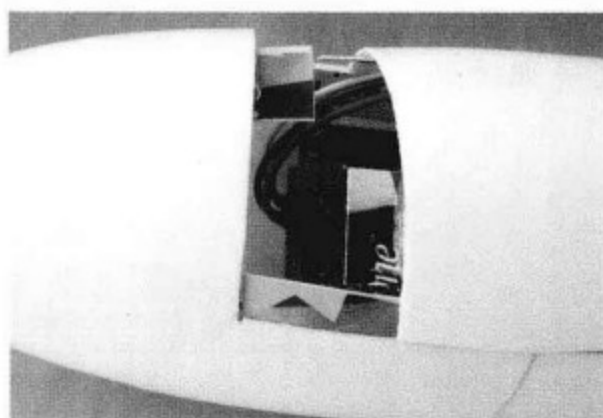


## 6. 完成前锥体

**6a.** 参照摄像机原始的布局，在电源和录制按钮上贴上标签以便更容易地使用。

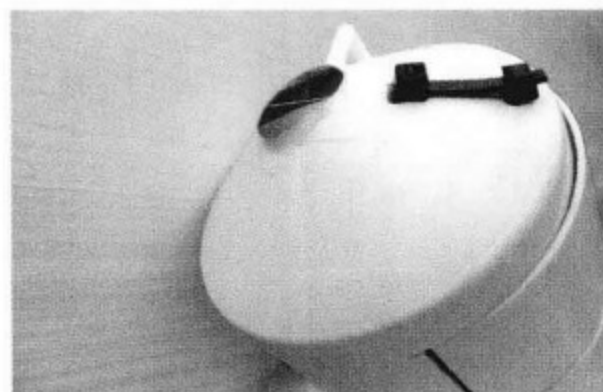


**6b.** 加几张标签使火箭舱更安全地封上。沿着火箭舱内侧粘两张细点儿的信用卡塑料材质细条。在火箭舱自身的前面粘两张更小一些的细条，在前锥体内粘第三张更小的，以正好夹在中间。当这一切搞定之后，舱应该与前锥体平齐。



请确保你在底部对火箭舱进行了加固，为了使其稳定在火箭内。也要对其前缘进行加固，因为它承受了大部分重量。

**6c.** 将前锥体底部上的所有孔洞用信用卡塑料粘结堵住。



在火箭飞行线的顶点上，来自火箭发动机的些许爆炸性火花将前端外壳脱去并展开降落伞。前锥体底部上的孔会导致气压泄漏从而无法脱去外壳，这将会使你的火箭撞击到地面上！

### 完成 X

现在去用一下它吧 >>

#### 火箭的稳定性

你有没有想过，为什么火箭的翼突出来并且一直延伸到尾部呢？答案就是稳定性，如果你正在修改火箭工具箱，这一点也是你必须了解的。

两个想象中的点决定了火箭能垂直飞行还是曲折前进无法控制让人绝望。第一个点就是重心（COG）。如果你把火箭放在剃刀边缘，这一点就是它能保持平衡的点。在火箭前锥体上施加重量，重心就会往前移；而发动机越大，重心则越往后。

第二个点叫压力中心（COP），对它进行解释有点困难。它与重心相似，但它包含空气动力学的平衡力。如果你在硬纸板上追踪火箭飞行的侧面二维图像并将它剪下来，它就会在压力中心附

近平衡下来。增大火箭侧翼并使它们向下扩展，该点就会身后移动。

一旦你知道了这两个点，你就可以估计出火箭的稳定性。稳定飞行的一般规则是重心在压力中心前方至少一个火箭体直径的距离。在飞行当中，空气动力将会向后推压力中心。如果压力中心不在重心后面，火箭将会调头向后转，这可不是好状态。如果重心只在压力中心前面一点点，飞行则只是勉强稳定，也许会走曲折路线。

至于本项目，我们并未对外部多作修改，因此压力中心不会有过大变化。我们在前锥体内加载了摄像机的重量，致使重心向前移。从空气动力学上来讲，这样只会使火箭飞行得更稳定。



使用



## 现在， 试一试吧

### 启动

如果你使用的是小型发动机，你在准备发射之前还需要一些事前检查。当所有部件都安装完毕后，要确认总重量是在火箭发动机的承载能力范围之内。如果是，根据火箭工具箱的发射指导。下面是基本步骤：

1. 检查以确保火箭前端合适安装，但安装得又不能过于紧。然后缚牢降落伞、发动机和填充物。

2. 按说明书方法搭建发射台。确保发射的地方足够宽敞；否则你将失掉你宝贵的劳动产品。对于由D尺寸发动机驱动的火箭来说，发射台的直径必须不能小于500英尺。

3. 确保火箭发射器已经解锁，然后将火箭安装在发射台上。

4. 启动摄像机并按下录像按钮。在镜头下面的红色录像显示灯应该是亮的。

5. 把舱盖上并用胶带封住。尽管常规覆盖胶带并没有太多考虑到太空事业的需要，但它还是很好用的。

6. 开启倒计时，发射。

7. 恢复火箭。打开舱口并按下停止录像按钮。录像显示灯应该是熄灭的。然后按下开关按钮将录像机关闭。如果你忘了关闭录像机，在几分钟不使用的状态下它将自动关闭。不要通过将电池取下的方式关闭录像机。

8. 打开计算机，接上USB线，下载视频，然后就尽情享受吧！

### 观看

■ 观看由约翰·马什沙默的火箭录像机拍下的高空飞行视频：[makezine.com/07/camerarocket](http://makezine.com/07/camerarocket)。

### 升级

#### 下降过程中的下降画面

如果你安装了面朝下的镜子，你就能得到整个发射过程的全新视频。尽管如此，通常出现的一个缺点是下降过程中一般会出现降落伞和天空的画面。你可以把降落伞附着在前锥体的顶端而不是基座上。在前锥体的顶端增加一个眼钩，将降落伞的绳子沿着锥体的这一侧穿过锥体外壳伸进火箭内部。

#### 提高分辨率

CVS摄像机（由Pure Digital生产，与其相当的生产商还有Rite Aid和Target）实际上有640 × 480的感受器。但为了延长录像时间，它被设计得只能录像该分辨率的1/4。对于只飞行几秒时长的火箭来说，录像时间不成问题，因此你可以将摄像机设置成以最高分辨率的状态进行录像。你可以下载一款该二进制文件的修改版本USP.BIN放到该录像机的P3目录下，这样就实现了最高分辨率的录制。请参阅下列资源来源。

### 资料来源

埃斯特发动机表

[makezine.com/go/estes](http://makezine.com/go/estes)

压力确认中心

[makezine.com/go/cop](http://makezine.com/go/cop)

软件下载器

[makezine.com/go/software](http://makezine.com/go/software)

提高图像分辨率

[makezine.com/go/resolution](http://makezine.com/go/resolution)。



# 两缸的 斯特灵发动机

威廉·格斯特勒





## 转速为20转/分钟

斯特灵（Stirling）发动机长久以来一直令无数发明家和梦想家们为之魂牵梦萦。本文将介绍制作和操纵一台两缸斯特灵发动机模型的完整方案，该发动机可以在几乎任何高温热源下运转。

斯特灵发动机是外燃发动机，这意味着在发动机的内部没有燃烧过程发生，从而也无需设计通风口和排气阀。因此，斯特灵发动机运转流畅且格外安静。

因为斯特灵运转使用的是外热源，因此它能依靠任何可以发热的东西运转——从煤炭到汽油再到太阳能的任何物质。

斯特灵发动机的两缸水中有两支活塞。一只缸中盛热水另一只缸中盛凉水。两边的温度差引起发动机的旋转。冷热温度的差异导致大气压以及发动机内部体积的变化。这些压力差使一个由惯性重量和机械联动装置组成的系统旋转，这反过来又控制气缸内部空气的压力和体积。

**准备：第82页      制作：第84页      使用：第89页**

威廉·格斯特勒任职于本书英文版的技术顾问委员会，是《后院发射学》和《地下科技之冒险》两篇文章的作者。

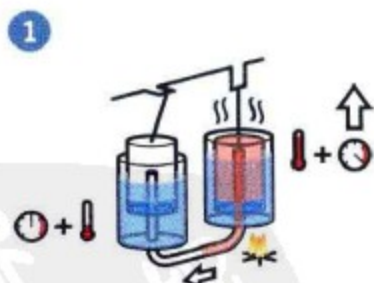


## 斯特灵发动机的循环

多数热发动机都按循环原理工作。当给工作流体施加热量的时候，流体就会经历几种变化——其压力、体积或者温度都会随着热量的增加而增加。并且这样一来，流体就会对周围环境产生有意义的影响。这种影响可以包括驱动活塞、涡轮或其他机械力学物体的运动。斯特灵发动机的循环包括四个过程。热空气是其工作流体。

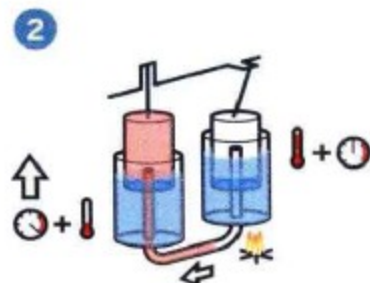


斯特灵发动机循环的四阶段：



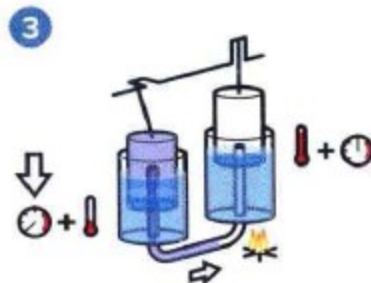
### 冷却

冷活塞（左）受飞轮惯性的影响向上运动，从而将热空气抽到冷的一端。



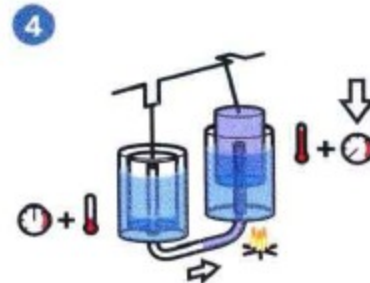
### 膨胀

热空气被迫流动到左侧气缸中，导致冷活塞向上运动。这就是动力循环。



### 压缩

随着冷水中的空气收缩，冷活塞开始向下运动。



### 加热

随着冷活塞完全下降，多数空气都流动到热水的一端，从而被加热。



# 斯特灵发动机的故事

多数发动机都依靠热循环工作。更确切地说，叫热动力学循环，这些循环都有自己的名称。轿车依靠“奥托循环”运转，卡车靠“狄塞尔循环”工作。发电机一般依据“朗肯循环”运转，而燃气轮机依靠“布雷登循环”工作。

但有一种循环长久以来令众多发明家和梦想家魂牵梦萦——斯特灵循环。斯特灵循环是工程师们最早开发出的热动力学循环之一。与其他发动机相比，它显得有些古老。1816年，当一位苏格兰传教士将其作为一种新的发动机种类而取得专利时，科学家们甚至没有想到它竟然是热动力学循环机。

罗伯特·斯特灵是一位年轻的苏格兰长老会助理部长，他想出了用热空气作为工作流体的发动机的创意。直到那时，“瓦特”和“纽科门”蒸汽发动机仍然是当时仅存的付诸使用的发动机。

## 斯特灵发动机开始工作……但它也在休息

斯特灵的创意是，交替地对一个气缸里的空气进行加热和冷却，使用铰接式机械手臂和一只飞轮让机器在一个流畅且不间断的循环之中运转。

尽管对于他当时所处的时代来说，这款发动机有些复杂而且昂贵，但斯特灵教士还是实现了它的工作。早在1818年，他的发动机就被用于从采石场中抽水。到1820年，他哥哥的一座苏格兰铸铁厂用一台45马力的斯特灵发动机来拖拉笨重设备。

汽车生产商已经跟斯特灵发动机打了许多年的交道。斯特灵发动机的多种优良特性使得它成为替代或扩展内燃机的有力备选方案。

1978—1987年，在斯特灵发动机项目上汽车厂商开始与联邦政府进行密切合作。其目标雄心勃勃：低排放水平、流畅运转、能源经济提高30%，并形成具有代表性的成功整合和运作。

通用汽车公司于1985年在雪佛兰望族车中推出了一款符合该项目所有技术标准的发动

机。但对现存发动机效率的提高与当时低成本的结构相结合，使得斯特灵发动机与汽车无缘。

## 外部燃烧的复兴

在20世纪90年代中期，斯特灵式创意被人遗忘了。1995年雪佛兰路明纳轿车安装了一个斯特灵混合驱动原型。但那次测试不是很成功，因为混合车没有符合能源效率和可靠性等几项关键目标。该项目随后被遗弃。即便这样，斯特灵的拥护者继续研究和推广这项技术。一项重大突破也许即将诞生，可能就存在于一种电能——斯特灵发动机中。

虽然不是非常复杂，但对该发动机热动力学循环的工程分析会超出本文的范围。我想这样解释已经足够：斯特灵发动机靠四部循环运转，在该四部循环中，发动机中的空气被重复地压缩、加热、肿胀和冷却。当这些过程进行时，发动机就做功了。

虽然多数热发动机对于兴趣爱好者来说都相当容易理解，但自己亲自制作一台却俨然是另一回事儿。多数发动机都要求金属部件加工精确，操作员还要具有极高的忍耐性，活塞和旋转部件需要严格密封间隙。但罗伯特·斯特灵的热发动机却是个例外。或者说，起码制作一台工作机模型是没有任何机械加工上的难度的。

## 关于本书的斯特灵发动机

本文将一步一步地详细介绍说明如何制作一台简单的斯特灵外燃发动机。

该发动机简易而廉价，并且一旦你能让它转动了，你会真正了解到这类发动机是如何工作的。它们从容地以20~30转/分钟的速度喀喀地前进着，其输出功率极小，且在它运转的时候它只发出悦耳的噼噼声。

但要事先声明：所有发动机，甚至包括本文将要介绍的铁罐制斯特灵发动机，都是结构复杂的设备，在其内部无数机械运动必须精确而一致，这样才能达到循环操作。



## 制作



### 材料

大型钢罐（2个） 直径至少为4英寸。大饮料罐或1磅的咖啡罐都可以；13盎司的咖啡罐太小了

铜质金属丝 比如刷碗用的钢丝球  
碳酸饮料罐2个

#3尺寸的橡胶塞子 适合铜制T形管的中间开口

塑料垫片，1英寸长（2个） 垫片的外直径必须与槽轮的内直径相等，而其内直径则必须与曲柄所用的铁棒相适合。可到五金商店购买，一般在包含特制紧固件的小零件箱里

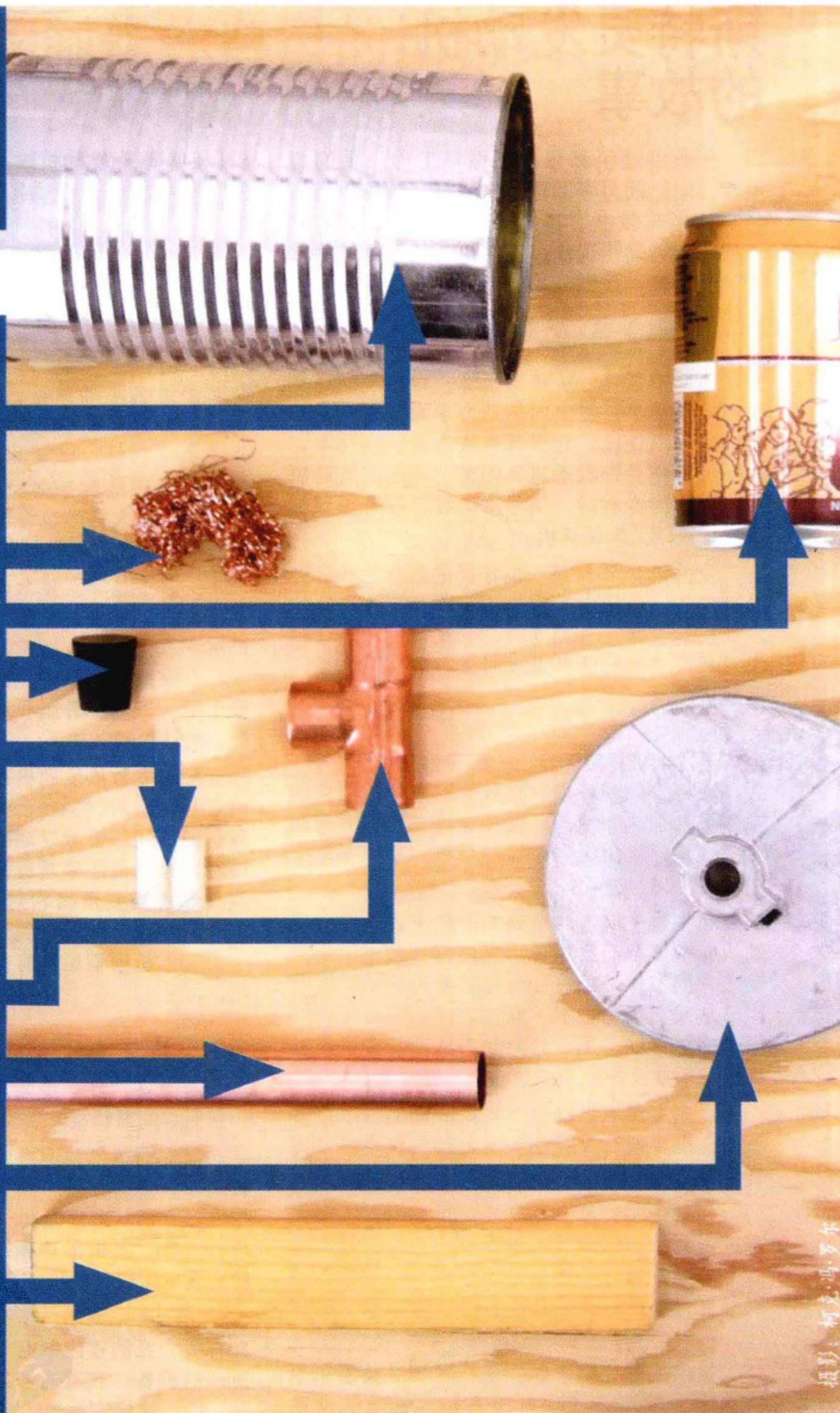
3/4英寸铜制T形管

3/4英寸铜制管，约18英寸长 按如下规格切割：23/4英寸的（2个），5英寸的（2个）

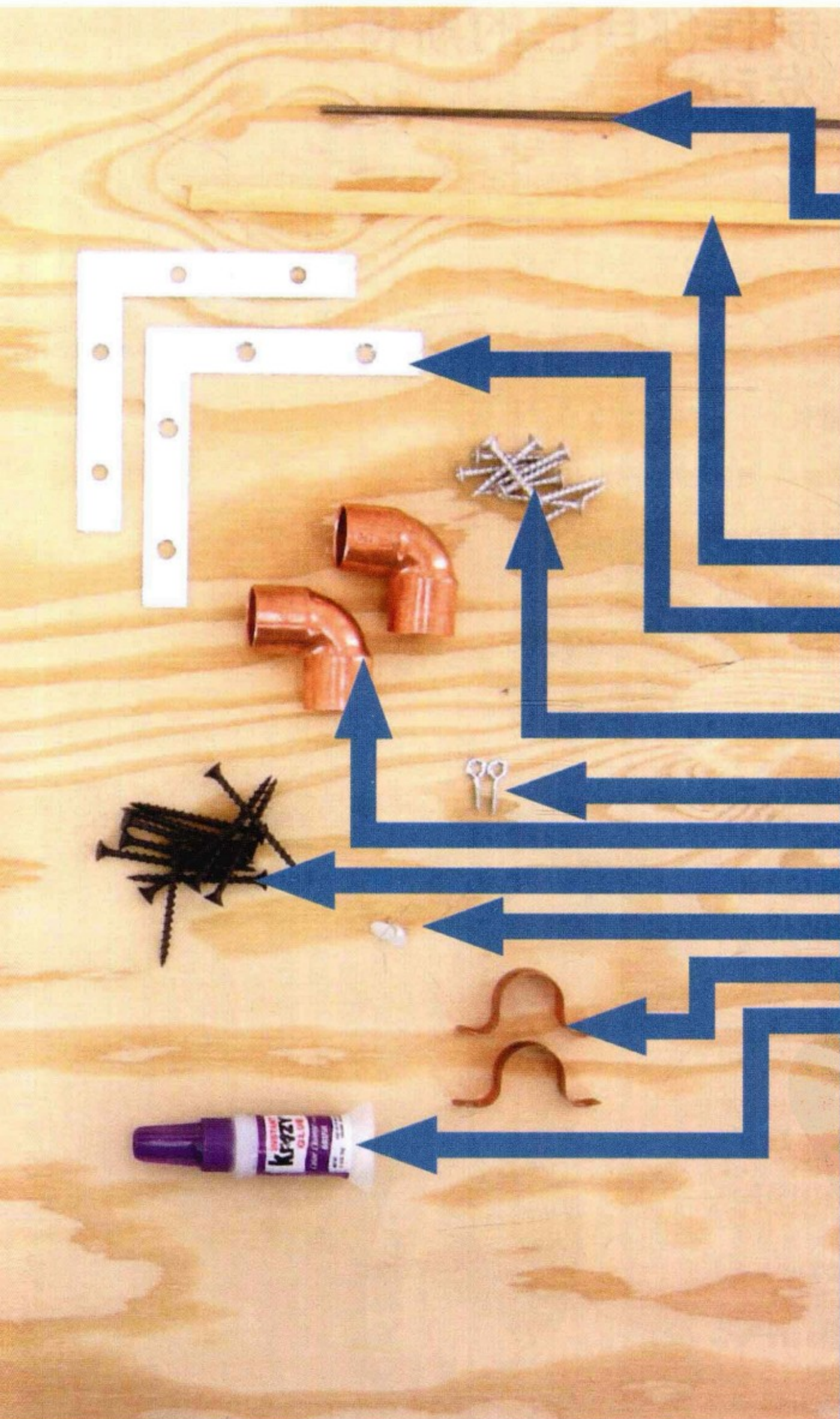
直径为5英寸的金属铸模槽轮或滑轮（2个） 比如麦克马斯特汽车配件#6245K45

木块1英寸×2英寸，长9英寸（2个） 块A

木块1英寸×10英寸，长10英寸 块B







木块2英寸×4英寸，长36英寸 块C

木块2英寸×4英寸，长4英寸 块D

金属棒，约20英寸 用于曲柄轴。我用1根直径为14英寸铁棒，长19 1/2英寸。其他直径规格的金属棒也可以，取决于其延展性和力度。金属棒各自有不同的适应温度，有些更有弹性而有些更不易于弯折。要选易于弯折的但硬度又足够大以便撑起飞轮的金属棒同时还不能产生过多弯曲。

长25英寸、直径为3/8英寸的硬木质定位销（2个）

4英寸带螺栓扁平角撑（2个） 比如斯坦利五金的#306560

1 1/4英寸墙板钉（10个）

#2 14带孔金属螺钉（2个）

3/4英寸铜制弯头（2个）

2英寸墙板钉（8个）

大头钉（2个）

3/4英寸管卡子（2个）

氟基丙烯酸盐粘合胶及加速器喷雾剂 在商店或网上可购得

## 工具

钢锯

老虎钳、大力钳、针头老虎钳子 用于弯折铁棒

实用刀

螺刀

钻和钻头

尺子和卷尺

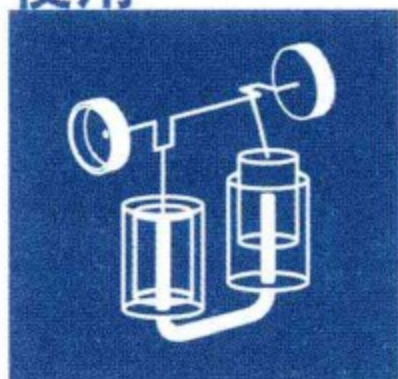
丙烷焊炬

砂纸

艾伦扳手 适合轮槽的固定螺钉钉



## 使用



# 制作你自己的斯特灵发动机

开始>>

时间：一天 复杂性：容易

## 1. 制作活塞装配部件

该发动机中有两根活塞，一根位于热的一端，另一根位于冷的一端。

**1a.** 用锯小心翼翼地将每个碳酸饮料罐的顶部锯掉。在平整的侧壁与顶部相交的一点开始切割，切出一个4英寸长的活塞。将切割边缘的毛边去掉，然后将内部清洗并晾干。



**1b.** 尽量精确地找到罐子底部的中点。将大头钉按入这一点并穿过罐子底部。然后去掉大头钉。



这有助于在穿过大头钉时往罐里加一块碎布。这会使罐子的侧壁保持稳定并防止侧壁弯曲。

**1c.** 从罐子的内部在你刚才扎洞的位置再次插入大头钉。

**1d.** 在直径为3/8英寸的定位销底端找到中心点，然后将大头钉按入。小心翼翼地拔出大头钉，包上定位销的底端并用强力胶水固定住。按到适当位置并用加速喷雾剂将之紧紧固定住。

**1e.** 检测罐的水密性。如果漏水，加更多的胶水。





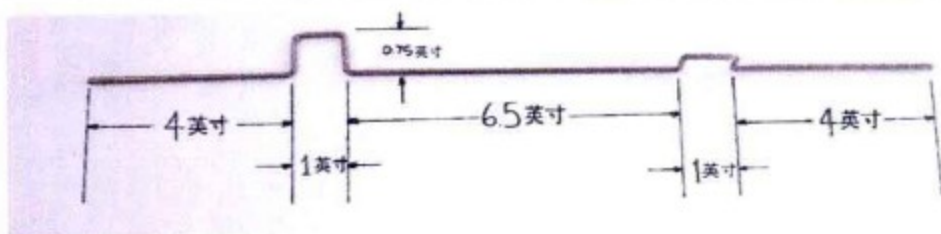
1f. 找到直径为3/8英寸的定位销另一端的中心，钻一个导向孔，将#214带孔螺钉拧入到它的中心位置。使用强力胶水和加速喷雾剂。



## 2. 制作曲柄轴

曲柄轴是一根经过精细弯折而成的金属棒，它在同一直线上固定住活塞。

2a. 用记号笔在铁棒上尽量精准地画出弯折线，如弯折图所示。



2b. 用锤子、大力钳和老虎钳按图所示将铁棒弯折。在将铁棒严格打造成与图示一致的尺寸和形状时，要特别地细心。2个弯折处（曲柄）必须以90°角相抵消，并且从曲柄底部到曲柄轴中心线的距离必须是3/4英寸。



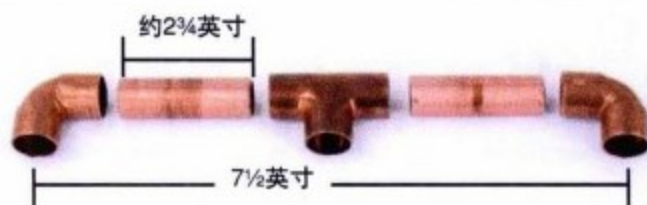
2c. 将塑料垫片插入轮槽。在轮槽轴环内部拧紧螺栓，以将塑料垫片固定在合适的位置。先不要把飞轮安到曲柄轴上。





### 3. 组装气缸

3a. 在焊接或粘接之前，如果有必要，应将 $2\frac{3}{4}$ 英寸铜管切割，这样完成后的组装从一个中心到另一个中心的总长度为 $7\frac{1}{2}$ 英寸。



3b. 将铜管焊接或用环氧树脂胶粘合，并如图所示组装到一起，要确保接口处既不漏空气也不漏水。注意定位：铜T形管与另外两孔所形成的平面成 $90^\circ$ 。



3c. 将橡胶塞子塞入T形管的中间孔。这便是该系统的排水口。

### 4. 组装蓄水容器

4a. 将每个钢罐的顶部去掉，底部不要做任何变动。用砂纸将切边打磨光滑。



4b. 在每个钢罐底部的中心处画一个直径为 $\frac{3}{4}$ 英寸的圆。

4c. 小心翼翼地用实用刀具在所画的圆内切出8~12道的辐射形的缝。这些缝应该呈星状，同由中心辐射出来。



如果你将管子焊到钢罐上，钢罐底部必须用锉用力打磨出凸凹不平的表面，这样焊锡才能附着。

4d. 将5英寸铜管通过钢罐底部的孔敲入钢罐。来回滑动铜管直到只有1英寸的管子还露在钢罐外面。





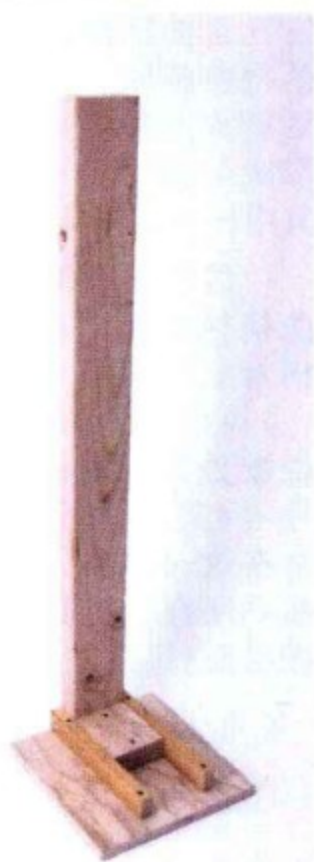
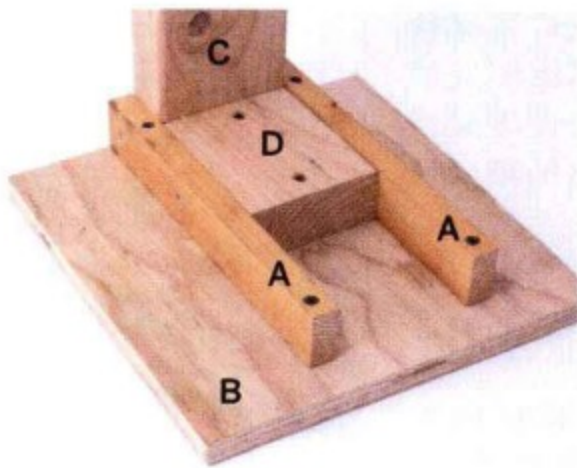
4e. 当铜管与钢罐的这一侧同轴且平行时，在此处将钢管焊定。  
(另外，你也可以将铜管与钢罐接口处用慢干防水的环氧树脂胶粘住，要仔细确保钢管不漏水。让其充分晾干。)



在焊接过程中不放弃。虽然做起来很难，但坚持不懈总会有回报的。

## 5. 制作框架

5a. 用墙板钉或钉子从木块A到木块D组装成一个框架，如图所示。



## 6. 组装斯特灵发动机

6a. 将蓄水容器插入气缸内。用水填充蓄水罐并检查是否漏水。若漏水用环氧树脂胶修理并晾干。



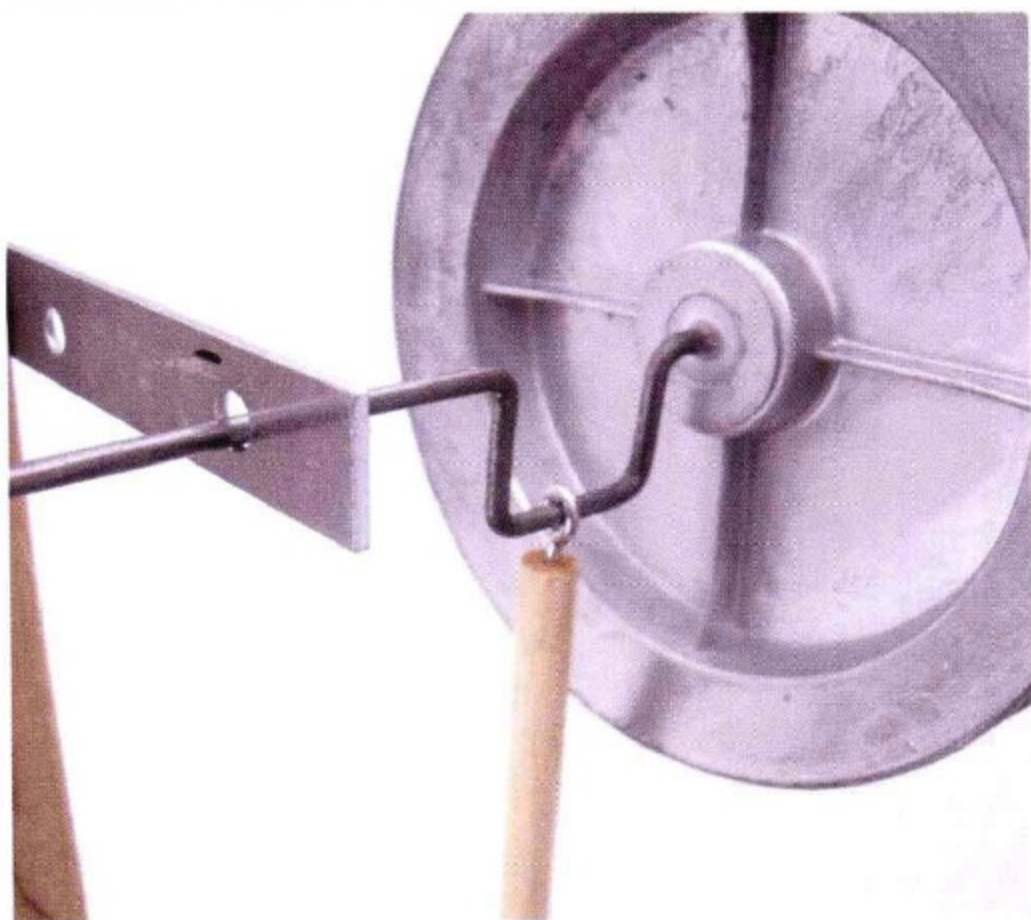


**6b.** 对每块1英寸×2英寸的木板进行测量并做标记，离框架边缘 $3\frac{3}{4}$ 英寸远。将蓄水容器和气缸联合装置按标记的点装在1英寸×2英寸的框架上。现在将 $\frac{3}{4}$ 英寸铜管夹装在该装置上。将管夹用螺栓拧到1英寸×2英寸木板上。必须用管夹紧紧地夹住联合装置。

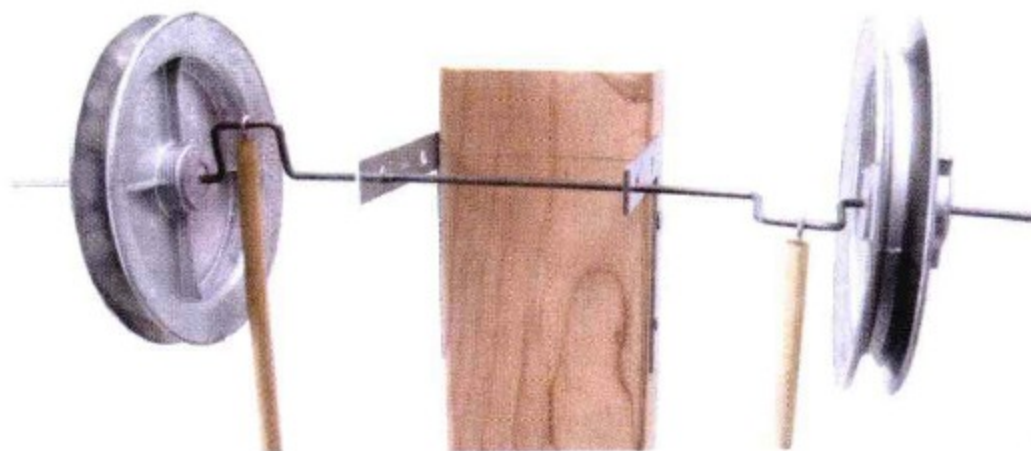


**6c.** 在与铁棒接触的地方滑动螺钉孔至曲柄轴，使一个螺钉孔套住两根曲柄轴。将碳酸饮料罐制成的活塞放入每个蓄水容器内使碳酸饮料罐与铜管接触。转动曲柄轴以使其中一个曲柄指向下。

握住曲柄轴使其保持水平，将曲柄轴提起，直到与位于底部的曲柄对应的罐子大约在铜管顶部上方 $\frac{1}{2}$ 英寸的距离。这对于曲柄轴来说就是理想的高度。在垂直的2英寸×4英寸木板上标出这个高度，并在这一点安上角形托座，要确保曲柄所穿过的孔距2英寸×4英寸木板后面 $3\frac{3}{4}$ 英寸远。



**6d.** 将每个飞轮安到曲柄轴的一端上。将飞轮尽可能地安装得离木板更近些，但不要影响了曲柄或活塞棒。用强力胶水和加速喷雾剂将飞轮固定在这个位置上。



你已经完成了！

完成 X

现在去用一下它吧 >>





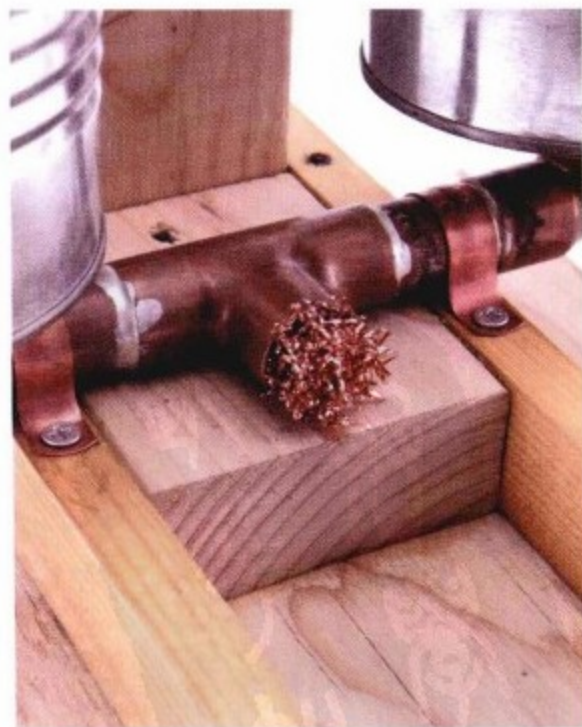
## 制作爱好者， 启动你的发动机吧

为了启动你的斯特灵发动机，转动曲柄轴直到两根曲柄轴都与垂直方向倾斜成 $45^\circ$ 角。当把塞子从排水口中拔出来以后，把每一面都填满水，直到排水口中有水滴出为止。擦干并塞紧塞子。

将一面标记为加热的一侧，然后用丙烷火炬将这侧的水加热到沸腾。这需要花一小会儿时间，取决于火炬的热能输出。请保持耐心。

当水已经加热好之后，轻轻推一下飞轮启动发动机。旋转由下述规则决定：冷水一侧比热水一侧落后 $90^\circ$ 。

如果制作良好，你的发动机就会不断地下降和上升，每分钟重复20~30次，噼噼地响个不停，俨然是斯特灵的古老创意击打出的节拍。



### 疑难解答

1. 要确保发动机是水平的。曲柄轴必须能够自由地转动，而当曲柄转动时与之接触的铁棒必须停留在每根曲柄的中间。用夹铁或木板来使该系统水平。如果接触的铁棒不能停留在曲柄中间，你可以在每个螺钉孔上附加一个小线圈或螺母，并用强力胶将其固定。

2. 你也许必须经过反复试验才能确定最佳的飞轮重量。如果飞轮太重，金属棒就会被压弯，以致影响曲柄轴的旋转。但如果飞轮太轻，就不能产生足够的惯性来使曲柄经过压缩阶段并进入下一个膨胀冲程。如果是这样的话，发动机就会跳动而不是循环转动。你可以简单地在它的周围装上几个螺栓或其他重量比较大的物体。

3. 给装满水的大钢罐加热花费需要一段时间。请保持耐心，把水加热到 $200^\circ\text{F}$ 或更高。

4. 把摩擦力和阻力减到最小水平。摩擦力是发动机最大的敌人。要设法减少活塞和水罐、接触棒、曲柄、曲柄轴和将其与木质框架相附着的金属支撑之间的摩擦。

5. 加一个回热器。回热器由一小块导热的金属丝团，它就放置在气缸内橡胶塞子的后面。回热器可提高循环效率并使机器更快地转动。用于清洁厨房污渍的钢丝球就可以。



# 家庭真菌学 实验室

菲利普·罗斯



摄影：柯克·马·罗尔



## 文化“革命”

用一台现成的家用空气净化器来制造一台层流净化罩，并将其用于你的微型真菌学实验室。然后用它来培育和种植蘑菇，以及进行其他需要干净室内环境的实验。

农业科学家长期以来一直把蘑菇种植当作一项挑战，多数是因为种植需要一间像医院或芯片生产间一样干净卫生的屋子。实验室用一种台式设备创造出这样的空间，这种设备就是所谓的层流净化罩，但这种设备却过分的昂贵。本文将介绍如何用空气净化器制作属于自己的净化罩，并用基本的厨房技术来培育和种植蘑菇。

净化器的关键部件是它的高效能空气微粒过滤器（HEPA）。最初它是在第二次世界大战期间开发出来用于曼哈顿项目的，这些过滤器随后在医院和计算机生产企业里得以标准化利用。现在，便宜的HEPA过滤器装置在真空吸尘器内以及其他大量销售的消费器具内，而它们越来越高的可得性使得业余生物学爱好者可以做一些以前只有大型企业、大学以及研究院才能做的实验。

**准备：第93页**

**制作：第94页**

**使用：第98页**

菲利普·罗斯是美国旧金山海湾地区的一位艺术家，他用活的有机材料（包括真菌、贝壳、植物和肥料等）制作雕塑艺术品



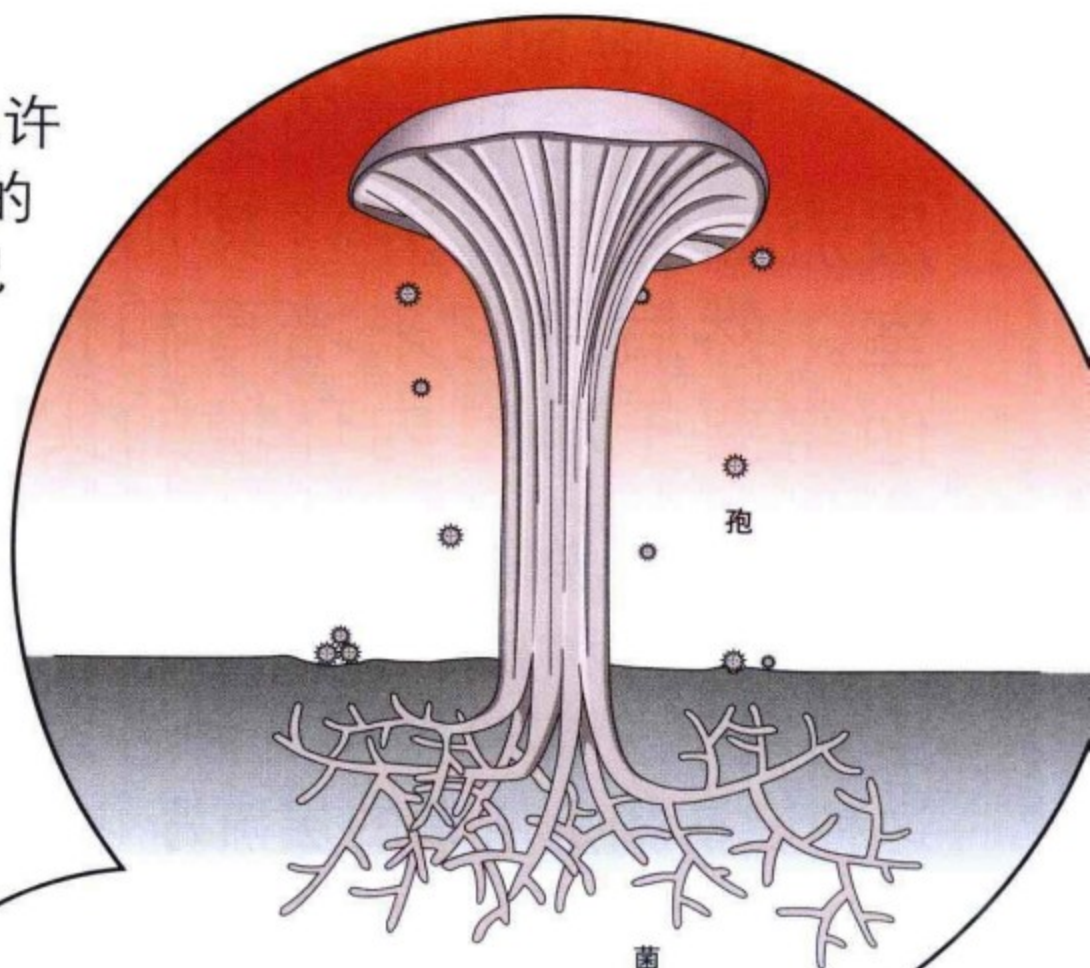
## 伞盖里的孢子

一个家庭真菌学实验室也许不能让你成为一个幽默的人，但它却能帮你种植自己想要的蘑菇。

### 子实体

蘑菇其实是一个大得多的有机体的生殖器官，这个有机体是一个细胞网络，被称为菌丝，它生长在地下、已死和将死的树木中、消化纤维素中以及植物其他部位中。当下雨的时候，菌丝开始长出一个子实体。这就是为什么蘑菇生长得这么快。

子实体生产和散发出数以百万计的孢子。风将它们带到新地方，其中一些孢子将在那里生长并结出新的子实体。与种子植物不一样，孢子十分微小且几乎不可见，因此，人类农业文明建立在植物之上而非真菌之上也就不足为奇了。

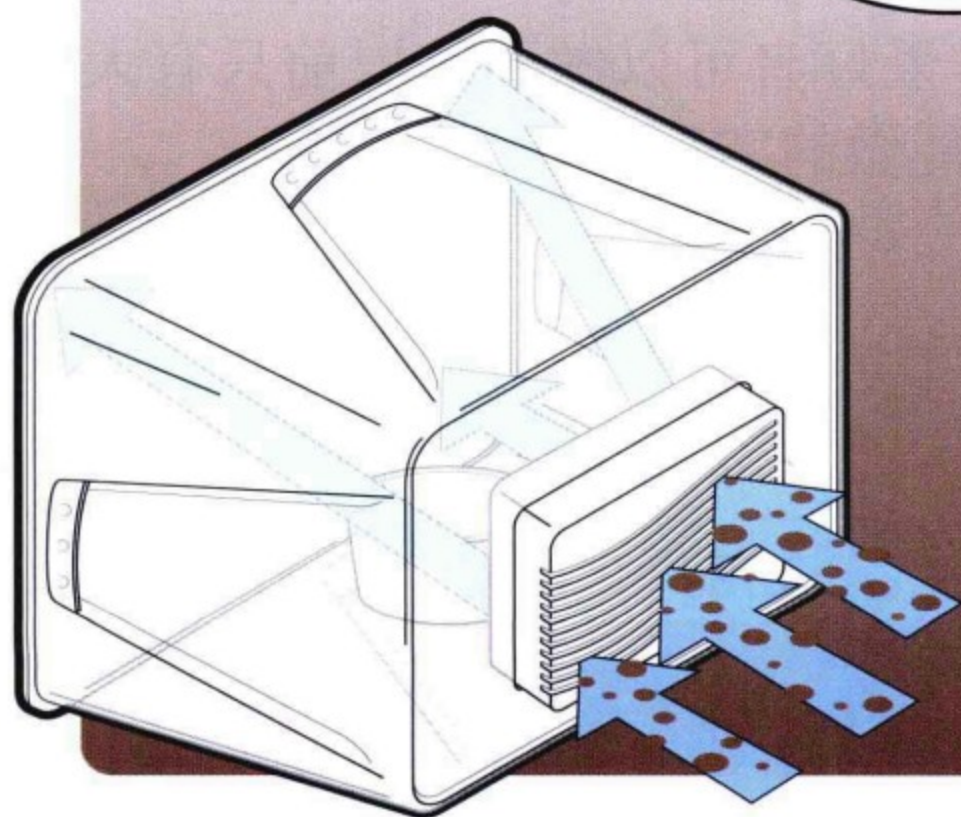


### 清洁之堡垒

我们需要在干净的地方种植生长在杂质或死去的树木上的东西，这听起来也许有些奇怪。数不尽的微生物其孢子充斥着我们周围的世界，但只有在无菌的环境下我们才能种植特定的有机体，并使它们可控且可再繁殖。

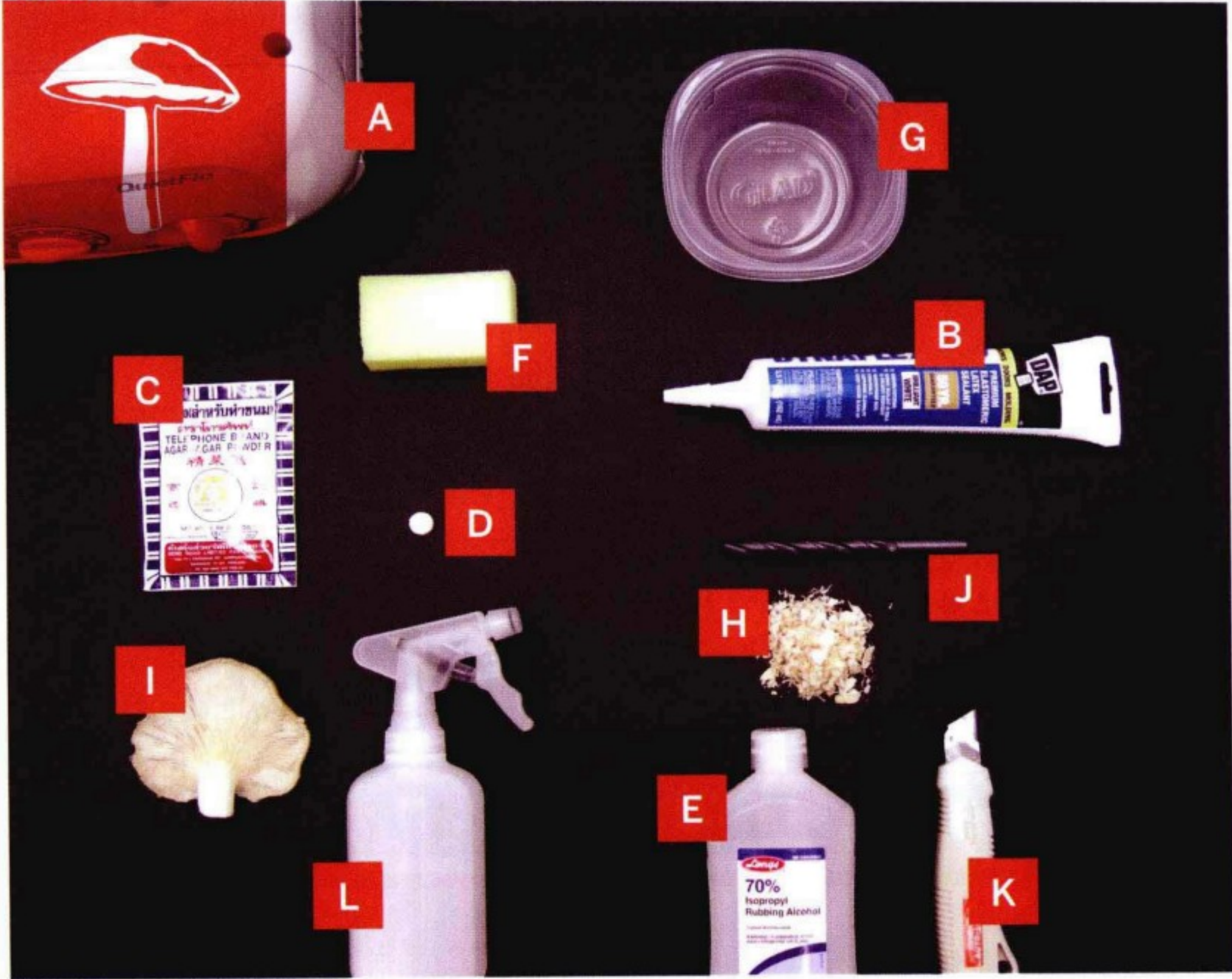
我们的清洁箱的作用类似于堡垒——在这个封闭的环境中，一台HEPA过滤器在一侧吹进净化后的空气，这样就可以将漂浮的微生物、灰尘及孢子等阻挡在外。

空气净化器的风扇始终保持箱子另一端的通风口向外吹风，这就使得靠空气传播的细菌无法进入。





准备



材料

- [A]小型台面式家用空气净化器，带有HEPA过滤器，形状要平坦方正，如尚朋堂AC-3000魔力净化器。家用、五金及大型杂货店有售
- [B]白色硅填料/密封剂
- [C]琼脂（海藻明胶）健康食品及亚洲食品杂货店有售
- [D]钙片或其他状态的钙酸盐
- [E]异丙醇
- [F]棉球或切碎的绷带
- [G]透明的可放到洗碗机内的带盖塑料小容器（一个或更

多）比如调味汁盒，或实验室用有盖培养皿

[H]纤维素质地的生长基（比如锯末）你也可以用主成分为纸或松木的猫砂、刨花、报纸、裸麦或鸟食；可到宠物商店或动物食品店里买。有些动物寝具经过热处理有抑杀微生物功效，可附上。如果你打算食用这些蘑菇，确保这些基质里没有你不想食用的东西。

[I]新鲜的蘑菇 对于新手，我推荐平菇，在高档食品市场、天然食品店、亚洲食品杂货店、农民市场或野外都有。它闻起来应该新鲜得像森林。若有腥味或酸臭味则意味着有太多的细菌而不利

于顺利培养

透明的带盖塑料档案盒 其底部必须比空气净化器输出口大；在办公室、家庭或五金商店都有

铝箔

含肥皂的温水

漂白剂水溶液

工具

[J]钻和钻头

[K]美工刀

[L]装有软质水（低矿物质含量）的喷壶 如果你对水

的“硬度”不确定，可以选择经过过滤的、去离子的水或泉水

乳胶手套

笔

带有蒸笼筐或蒸笼的火炉及汤锅

有盖的1夸脱梅森食品罐

标签和记事本

锁眼锯或线锯



## 制作



# 制作并使用 你的清洁箱

开始>>

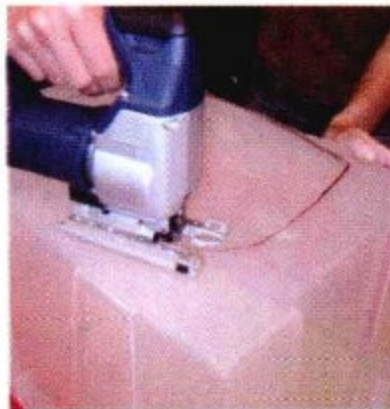
时间：制作用1小时；生长用2周 复杂性：简单

## 1. 切孔

1a. 找到空气净化器的空气输出一侧，并在塑料箱底部描绘其外轮廓。

1b. 在描绘出的轮廓的角上钻出导向孔。

1c. 用锁眼锯或线锯以最大速度钻出整个孔。



## 2. 安装空气净化器

2a. 将空气净化器与钻出的孔相对应，使有通风孔的一侧向外、空气输出一侧面向塑料箱。你可以用几本书将它支撑起来使它稳定在合适的地方。



2b. 用硅密封胶将空气净化器四周全部填封住，将其稳固在合适的位置。让其静置一晚上以便使填隙完全干燥。这就可以了。现在，你已经有了自己的密封罩！将其移到恰当的工作表面并使其开口面向你，就可以启动使用它了。





## 3. 清洁密封罩

这不仅仅只是第三步；这是每次在你的层流净化罩内工作时必须做的一项任务。这个净化罩对于蘑菇的生长来说是生死攸关的，但它也只是成功营造真菌实验室所需大师清洁工作的冰山一角。

3a. 用含肥皂的温水擦洗净化罩的全部表面。

3b. 用漂白剂溶液给净化罩消毒。

3c. 最后，打开风扇并用异丙醇溶液给其消毒。总之你要处理得越干净越好！

## 4. 制作琼脂盘

我们即将开始在琼脂（海藻明胶）里种植我们的蘑菇组织，琼脂是一种标准的实验室种植介质。传统上一般采用有盖培养皿，但你也可以用任何壁浅而可清洗的有盖容器。当你在加工一批琼脂的时候你就会发现，一次性制作几个这样的盘子并且将其放在空气密封的袋子里是非常方便的。

4a. 在可清洗的塑料容器盖子上钻或切出一个1/2英寸的孔。

4b. 用肥皂溶液将容器及盖子进行清洗，然后将它们浸在水中慢煮3分钟以消毒。打开净化罩的风扇，将容器和盖子移到净化器内吹干。

4c. 把一小块棉球或绷带浸入异丙醇溶液中然后扭干，这样就做成一块过滤器。将过滤器放在容器盖子中心的孔上。它应该很好的盖住小孔才对。



过滤器保持蘑菇组织不受污染且维持其与外界进行气体交换。

4d. 将一汤匙琼脂与一杯水混合。将其以低沸状态慢煮约15分钟，偶尔搅拌一下。往慢煮的琼脂中加入一大块稍后要用的生长基（比如锯末、猫砂、大麦等）作为营养源。

4e. 在净化罩内，将熔化的琼脂倒入新消毒过的容器直到它大约有一支铅笔厚。让明胶冷却凝结。





## 5. 开始培养

5a. 将美工刀浸入异丙基溶液中几分钟以消毒，并让其在净化罩中吹干。

5b. 在净化罩内，撕开蘑菇的茎。在茎内部切下一小块干净、未受伤的组织并将其放在一个盘子的琼脂里。只使用从未在空气中暴露过的蘑菇组织，这点非常重要。



5c. 用带过滤器的盖子盖上容器并将其放入净化罩内。蘑菇组织上的细胞将会长出来并穿过琼脂，几天之后看起来就像一支线轴一样。当这样生长的细胞到达容器壁之后，你就要为下一步做准备了：将其移到更大的培养基上。

## 6. 转移到培养基上

6a. 在梅森食品罐的盖子上钻一个直径为1/2英寸的孔，如第4c步骤那样给它制作一个过滤器覆盖上。

6b. 将一杯培养基加入到罐子中，同时加入2/3~3/4杯的水进去，以及加入1/8汤匙磨碎的钙片或其他状态的钙酸盐。将配料充分混合后把罐密封，并用铝箔紧紧把盖子包扎住。

6c. 将罐子盖紧直立在汤锅中蒸1.5小时左右。罐子中所有的水都应该被培养基吸收了，如果罐底还有任何多余的水，将其倒出来并再蒸15分钟。积下来的水增加了细菌在罐子中孳生的风险。



含钙物质溶解后有助于保持营养物质的pH值；铝箔则可防止在下一步消毒操作的过程中进入过量的水。

6d. 蒸完之后立即将罐子带着蒸汽取出来放到净化罩里。让其冷却（1~1.5小时），然后摇动罐子使培养基松动。移开铝箔。

6e. 像5a中的步骤那样给一把刀子消毒，然后用它在琼脂盘上切一个楔形出来，一直要在净化罩里操作。将切下来的小块转移到罐子中使其坐在培养基顶部。



6f. 重新将罐密封并将它移出净化罩，然后将之放到一个专用的生长区。为此我喜欢用另一个清理干净的、清洁的塑料箱，因为它能提供另一重保护。生长区应该有舒适的温度区间（60~80°F）及昼夜光线交替的循环，但曝光直照却不一定效果好。如果生长区周围没有日光，那么一个带有计时开关的灯管也可以。每3天轻轻晃动罐子，使培养基内正在生长的菌丝混合。

6g. 大约6天到2周之后，菌丝应该已经充分长满了罐子里的培养基。现在你有一个选择：用这些材料作为菌种体来种植更多的蘑菇材料，或者让子实体自由形成。如果你用它作菌种体，将该罐内的材料分到4个或更多培养基已消过毒的罐中，同前面6a~6d的做法一样。



6h. 若让蘑菇/子实体继续生长，要让菌丝接受更多的空气，这就要移除空气过滤器或解除对盖子的密封并让其歪斜在罐子的边上。你还需要每天用喷药瓶给蘑菇浇水。不要每次浇太多的水，也不要浇水时离得太近或水流太猛。几天或几周之后蘑菇应该就初步成形了，这取决于多种因素，因此你现在能做的最好的事情就是要有耐心。只有当你要给它们浇水时才能打开盖子，并且直到你可以收获这些蘑菇之前，要抑制住想去摸一下这些活材料的冲动。

6i. 另一条让蘑菇自由生长的途径就是临时性地变化温度。将密封的罐子放到冰箱（如果室外冷放到室外也可以）里一晚上，并且在外面套一个密封的塑料袋子来防止虱子的侵扰。第二天早上，从袋子里拿出罐子并把它放回生长箱中。

## 完成 X

现在去用一下它吧 >>

### 当我听到培养这个词时……

越来越多的艺术家们使用活有机体和生命科学来制作他们的作品。许多人都试图唤起对生物技术改变世界这一趋势的注意，生物技术使得工厂可以控制生命进程并使之商品化。公众知道围绕着数字媒介所引发的知识产权问题，但现在复制生命实体、常规生长和（受保护有机体的）再生都可能是犯罪。围绕生物盗版的不可避免的斗争将使得纳普斯特之争变得微不足道。

现在问题已经初露端倪了。临界艺术联盟（CAE）是一个生物艺术学家的联盟，其成员像许多科学家和教育学家那样，使用常规的实验室设备并通过信件交换生物材料。尽管如此，有一个仍在进行的联邦大陪审团正针对临界艺术联盟的成员史蒂夫·库尔特进行指控，指出他与恐怖活动有关，并

把注意力放在邮件诈骗和电信诈骗上。来自世界各地的科学家和艺术家们都来为库尔特作辩护，因为如果得到有罪的裁定的话，将会对创造性表达和科学研究产生激冷效应。

包括兰花在内的许多植物，都可以像蘑菇一样进行克隆，而最近几年在人类组织的培养技术上又有了新进展。皮肤和软骨都已为再造外科手术进行常规培养，而研究人员正在研究培养整个人体器官。在西澳大利亚大学，一个艺术家和科学家组成的名叫“共生A”的联盟用人类组织作为创造的介质，这值得我们去思索“培养”的复杂含义。

我的许多个人作品都已形成，参见 [philross.org](http://philross.org)。



## 使用



# 探索性生长

## 设备选择

从这里所介绍的技术开始做起很不错，还可以根据你的预算和空间来改造。诸如真菌完善者（fungiperfecti.ocm）和美国加利福尼亚州生物供给公司（carolinal.com）这样的公司销售已制作好的琼脂盘、真菌菌种体和已经带有空气过滤器的塑料袋子，这些都是在蘑菇生产企业经常用到的。或者你也可以用带拉链的袋子和过滤材料即兴制作一个属于自己的材料。杂货店有保护生命材料的各种各样的供应品。做实验，记录你完成的进度，还要确保安全。

## 贴标签与记录日志

当你做实验的时候，记录你正在做的一切。记下你正在琼脂盘和罐子里培养的蘑菇的种类和日期。在日记里，记下你所遵守的或变动的配方、你使用过的设备和技术、配料的测量方法、清洁技术、你煮东西的次数、培养物的味道、你所用的物质、生长或污染状况以及任何你注意到的东西——甚至是外面的天气和温度。没有这些记录文件，你的头脑里将模糊成一片。而当某项进程非常顺利的时候，你可以参考日志记录再现这个过程。

## 种植蘑菇的小建议

将房间和所有设备清洗这样你甚至就可以吃掉所有表面上的东西。

» 如果房间里有蜘蛛网，就可能有携带微生物的蜘蛛和昆虫。驱除它们或者换一个地方。

» 工作区要与开放的窗户、过堂风、植物、宠物以及其他隔离。

» 使用专用设备——你不使用用来做饭或从事其他活动的设备。

» 工作区的表面要光滑，这样才能用漂白剂清洁。为了营造光滑的表面，你可以用胶带粘一层塑料或铺一层垃圾袋。

» 在开始任何工作之前要搞好个人卫生：洗澡、刷牙、束起长头发以及剪短指甲。洗手的时候，也要彻底擦洗至肘部，用手指在肥皂上挠几下几清洗掉指甲下的污物。晾干之后，还要擦上异丙醇。（一旦你熟悉了培养技术，对于清洁你可以稍微不这么正统。）

» 不要接触任何不必要的东西：你的脸、手机、门把手。摘掉手表和项链。

» 为了增加营养程度，可试着往纤维素里加一撮20-20-20植物营养素或碾碎的复合维生素，或是往琼脂里加一小块干的猫砂。

» 如果你的琼脂或蘑菇受到了模具的污染，立即丢掉它们。它将会污染你种植的其他东西。

» 加入一个当地的真菌学协会。这些是学习蘑菇培养和野生蘑菇识别的好地方。

» 只能食用你很有信心识别的蘑菇。

## 资料来源

《生命科学》，弗兰克·博托内二世：生物学原理和适合孩子的好项目。

《菌丝培养》以及其他保罗·史塔曼的书：蘑菇培养的教父之必读物。

临界艺术联盟：[critical-art.net](http://critical-art.net)，[caedefensefund.org](http://caedefensefund.org)。

共生A：[www.symbiotica.uwa.edu.au](http://www.symbiotica.uwa.edu.au)。

科学和技术艺术家词典（包括生物学相关部分）：[userwww.sfsu.edu/~infoarts/links/Wilson.artlinks2.html](http://userwww.sfsu.edu/~infoarts/links/Wilson.artlinks2.html)。

压力蒸煮法谷物制作：[kalyx.com/catalog/grain.htm](http://kalyx.com/catalog/grain.htm)。





普塔尼姐妹们在超级神秘的闲暇时间里玩狂野游戏时使用多种武器。

# 头顶式水枪

用钢筒灭火器的动力来连续击打喷水玩具

约翰·杨

我们要面对这样的事实：夏天时，你将去参加一场水战游戏。不管是家庭野外烧烤还是公司野餐，某个12岁的孩子正在向你抛媚眼，他（她）手里拿着在商店里买来价值25美元的塑料水枪，并且那个小顽童会认为他（她）正在摆弄的那把黄蓝相间的巨型水枪才是最具威力的武器。这就是孩子们经常玩的水战游戏。

用大约两个小时的努力，使用下页列出的零部件，你就可以改造出一把水枪，它动力十足、风格迥异，如此非同寻常并且具有强大的杀伤力，将使你永远超过从商店买水枪的那些朋友。把自己关在车库里，播放起《通天奇兵》的主题曲，然后在你的作品末尾以蒙太奇

的手法出现，它能产生高压，为不锈钢打造，是一款头顶式的水炮，可装下5加仑冷水并以100磅/平方英寸的压力射出。

## 寻找主要部件

本项目的主要大部件是灭火器、后夹板和头盔。至于灭火器，你要寻找标准的不锈钢制作喷水式灭火器，还要带有较宽颈圈那种。无论如何，直接用喷水式灭火器去参加水战是不合乎规则的，但许多消防设施公司在仓库里都有几十台这种旧式的灭火器。因此，找到你想要的这种灭火器的最好方法就是翻开电话本给



## 材料

灭火器 喷水型带宽颈圈

塑料水肺后夹板 150美元可买一个新的，但多数潜水商店坏损的旧货，他们可以几美元卖给你或送你。

摩托车头盔

自行车制动杆装置、刹车线及刹车线管

接线螺帽，小型

木棒 自行车钢管般粗细，从活塞或扫帚柄或类似物体上切下来

5英寸×5英寸×1 1/2英寸规格木块

线锯 或其他能把木块切割成适合头盔形状的工具

木螺栓

环氧树脂胶水（备选）

角形托座及波普空心铆钉（备选）

5/8英寸花园用浇水管装置，带插头（5）

标准花园用浇水管喷嘴

4英尺长1/2英寸直径的乙烯软管 应该足够结实但可延展以适合浇水管装置

布基胶带

钻和钻头

剪刀、铅笔、索引卡

自行车打气筒或空气压缩机

真空润滑油 可到HVAC供应店（或你公寓的设备管理处）购买

消防公司打电话。要向他们解释清楚你并不是用它来灭火，而是去跟不公平作战（或是用来给焊接点降温，这是多数人买这种旧式灭火器的用途）。喷水式灭火器本身就把你推向水战的风口浪尖，你可以用自行车打气筒或空气压缩机给它重新加压。把它拖出来，你就已经在水战的装备上赢得了上风；其他要做的只是风格设计罢了。

灭火器口上的颈圈越宽，就越容易给它加压；避免用那种颈圈较窄的灭火器，否则你还要用一把管扳钳来纠正它。有一把气压仪表就最好了。避免使用较古老的那种，你要找的是一种形状较易使用的仪表。

水肺后夹板能直接夹住灭火器，并把它固定在你的背上，这会使你看起来像消防员和某种航天员的背带。可到潜水用具商店买到这种旧式后夹板。同时还要注意（这也是非常重要的）与潜水商店里的人交个好朋友有助于得到十分帅气而全新的备件，并且它易于操作。鱼矛枪的强力橡皮圈！防水推进器的控制杆！危险的氯丁橡胶胶水！每项物品对于水肺来说都是很好的配件。

任何摩托车的头盔都可以，但为了更逼真地模仿成克尼维尔的样子，可到eBay或当地的埃尔克斯洛奇找一顶20世纪60~70年代的Buco或贝尔金属火花头盔，带有透明的塑料帽舌的那种。你也许想要一种看起来可用于翻跃“蛇河峡谷”的装备。如果你运气好，可能在邻居家车库里满是灰尘的滑水装备堆上找到一顶旧式的安全帽，上面还带有图案。你可以用一顶新而便宜的头盔去跟他交换。

## 组装

1. 将自行车的制动杆附到木棒上，并将刹车线绑到制动杆上。在灭火器的两根手柄末端各钻一个3/16英寸的孔，且使两孔平行。将制动拉索另一端剪掉，将其穿过外壳，然后将其向上再向外穿过灭火器手柄，使外壳紧紧与内侧的杠杆相抵。修剪刹车线使其正好将外侧的手柄露出来，并给它卷上一个接线螺帽，然后用布基胶带将其缠紧。当你完成这几步的时候，你就可以通过控制制动杆来压动灭火器的手柄了。

2. 沿着长木块钻一个直径5/8英寸的孔，这个孔一定要与木块的一侧平行。一根软管将穿过这个孔。将索引卡切成与头盔的曲线相一致的形状，并将其修剪到完全适合为止。用铅笔将剪出的曲线移到木块上，沿着有孔一端的对立端，并将木块切割得与之相适合。（用纸模板对正而不必测量的方法就是所谓的“希杰·詹姆斯”法。）

3. 根据你对木工工具的熟练程度，你可以将木块雕刻得与头盔侧面相一致，或简单地用环氧树脂胶水，比如“联力PC-7”，将两块部件粘在一起，使木块与头盔相搭配。或用螺栓把角形托座钉在木块上，然后将其挤压铆接到头盔上，或从头盔内部用木螺栓穿出来钉住木块，你就完成这一步了。不管用哪种方法，底座的硬度都必须足够大：最终，每个人都被厉害的失败者给教训了。

4. 将灭火器的橡胶管在离接头几英寸远处切断，并在头上安一个修复装置。并给它接上半根软管接头。

5. 将乙烯软管切成两个2英尺长的小段。在其中一块的两端都安上修复装置和快速接





图A：刹车线从制动杆穿过并从灭火器手柄穿出  
图B：缆索导向管将乙烯管固定在头盔后面



图C：灭火器、延长器、后夹板和控制棒已经整合到位准备就绪。将花园洒水管的快速接头接到头盔的管子上，你就可以去参战了

头；这便是你的延长器了，它将连通你的灭火器水罐和头盔。在另一块上，在一端安上修复装置，将其与软管的喷嘴相连接，将另一端从前面向后面穿过木块伸到你摩托车头盔上。你必须将它挤在那里，摩擦力此时也许会将它固定，否则你只好用环氧树脂胶水了。

6. 将最后一个修复装置安到穿通头盔后面的管子上，装上最后一个快速断开装置，你的头盔就可以用了。你可以将管子用头盔底部的缆过导向管将管子固定。

**（备选）**如果你想让自己看起来像罗马百夫长的样子，可将板刷粘到头盔顶部。或者如果你想在黑夜里玩这个游戏，可戴上一只“派力肯”闪光灯。

### 现在，去冒险吧

将灭火器注水到内部标记线的位置，然后拧紧颈圈（涂些真空润滑油可帮你紧紧封住颈圈），并将水罐加压至100磅/平方英寸。将延长管扣在水罐和头盔上，附上后夹板，将它绑到你的背上，戴上头盔，你已经可以去大展拳脚了。你

可以控制木块，向花钱最多的伙伴炫耀公平，或把你的装备租给出价最到位的乞求者。

当松下缆索的时候你要时刻看准你的对手：水压之大甚至会将你的头往后推一点！如果你用商店里买来的水枪来参战，你不太可能伤害到别人（除非你用它击打别人），但用你自制的水炮近距离瞄准别人的眼睛，绝对会伤及他们。或者你让他们帮你抬着它——它非常重。玩的时候要当心！

约翰·杨是纽约迪吉特斯公司的一位技术师。他喜欢网站开发，摩托车以及与欧洲历史有关的重金属音乐。





加固耐用的接入点及天线在屋檐低垂处打造出更为宽广的网络

# 防风雨的Wi-Fi接入点

室外路由器及最小的同轴电缆营造出最大的网络覆盖

威尔·奥布里恩

在传统的邻里无线网络铺设中，路由器/收发器放置在室内并通过同轴电缆与室外天线连通。这样铺设的问题是，大量电能将会损失在电缆上，从而减弱了网络覆盖范围。高频率（以2.4GHz运行的Wi-Fi）与低功率（由FCC施加）的组合使得同轴电缆效率非常低。例如，WRT54GS路由器的最大输出为84毫瓦，但如果你加上20英尺的时代微小LMR-400电缆，就会将其功率减小到62毫瓦。标准的RG-6A电缆的效果甚至更差（参见资料来源中得出本结果的计算方法）。

为了解决功率损失问题，你可以加一个支持FCC的昂贵的放大器，也可以仅仅减少连通电

缆的长度。我选择了廉价而更加灵活的后一种方法。我将一个全功率接入点放置在室外的一个防水密封装置里，恰好与天线毗邻。

## 选择主要部件

至于路由器，我选择黑客们所钟爱的Linksys WRT54GS，它可从第三方得到固件升级，比如Sveasoft ([sveasoft.com](http://sveasoft.com))，HyperWRT ([hyperwrt.org](http://hyperwrt.org)) 以及OpenWrt ([openwrt.org](http://openwrt.org))。

至于密封装置，我从外事局公司 ([fab-corp.com](http://fab-corp.com)) 找到一款不错的NEMA6铝极架置密封装



## 材料

Linksys WRT54GS或其他Wi-Fi路由器 我的路由器是在[amazon.com](http://amazon.com)上以59美元订购的

NEMA6铝密封盒 外事局公司 ([fab-corp.com](http://fab-corp.com)) , 20美元

室外2.4GHz天线 外事局公司, 50美元及以上

散装N内螺纹-N内螺纹连接器 外事局公司, 5美元

RP-TNC 外螺纹-N外螺纹适配器 外事局公司, 5美元

尼龙PG-7或PG-9电缆密封套(垫圈) 盟军电子 ([allie-delec.com](http://allie-delec.com)) 1美元或基体沟通 ([metrix.net](http://metrix.net)) 3美元

以太网供电(POE)适配器 我根据YNC无线的说明书(参见资料来源)自制的;你也可以买Linksys以太网供电适配器工具箱, [linksys.com](http://linksys.com), 35美元

塑料切割板 折扣店约1美元

散装 猫-5E 以太网导线 长度足够从网络连接器到路由器;我的是从家得宝买的

2英寸6-32机器螺栓和螺母(3个)

飞利浦螺钉刀

镊子

锤子

扳手套筒(1/2英寸)或定准器

锯子

钻和钻头

带切断轮的德雷梅尔工具

RJ-45 摺缝机

铅笔、纸张及纸板

置, 仅仅花了20美元。根据美国电气制造商协会的评级, NEMA6密封装置可以抵挡来自水管的直接水浸, 并且可应对暂时性的水中完全浸没。用它来固定WRT54G或WRT54GS真是再完美不过了。

我已经有一款全方位2.4GHz的天线, 它带有内孔连接器, 因此我可以直接使用它。为了将它吊起来与接入点接近, 我需要几英寸的同轴电缆, 因此我用一小段外螺纹-外螺纹N接头, 它用LMR-400制成且每一端都与外螺纹N接头相匹配。

如果你还没有自己的天线, 选用猪尾型天线一般会很便宜。有了天线, 你应该把天线穿过的孔密封起来。这将使天线部分永久地与盒子相附着, 从而使它不太容易替换。

WRT54GS路由器需要与两样东西搭配才能发挥作用: 12伏直流电和网络连接。标准的以太网电缆有备用的对偶线可以很方便地传导电能, 从而将路由需要的一切容纳在一根线中。该概念的标准名称是“以太网供电(POE)”。

## 组装

1. 制作盒子内部的纸模板, 并用它锯割塑料切割板, 这样它就刚好在底部与盒子相适合。

2. 制作一个盒子安装孔的纸模板, 并用它在切割板上同样的位置作出标记。在这些标记处钻孔和打眼, 使之与盒子的螺栓相匹配。然后用螺栓测试这些孔是否合适。

3. 如果你的路由器是新的, 必须要彻底检测一下。我们要将其拆解并损坏它的保证书。

4. 拧开路由器两根天线的螺栓。如果有必要用镊子把塑料颈圈塞一下。

5. 新的Linksys设备在两支脚下方有两根螺栓。拧掉它们, 然后握紧设备的后半并用拇指将前脚向前推。它应该会分开。

6. 将裸露的Linksys板在盒子里测试一下是否合适。看一下天线连接器如何伸展及是否受遮挡? 你可以给路由器主体钻个洞, 用硅胶将其粘住, 然后再试一下。但对于更大些的天线我们需要使用坚固的N型连接器。

7. 现在你真的要撕开保证书了。我们需要将天线的连接器拿出来, 但有太多的金属需要解焊。相反, 我们用德雷梅尔(Dremel)工具的切断轮, 小心翼翼地将它们从所附着的主板一角上切下来。其中一个连接器从主板下面获取信号, 也将它从连接电路中切下来。因为我们不需要这个连接器。另一个通过同轴电缆与主板相连。不要切断这根电缆, 我们要用的就是这根。

8. 将Linksys主板与切割板附在一起。Linksys主板有4个固定孔。离光泽的射频屏蔽最近、在路由器接同轴电缆一端最前方的那个孔, 有一条电路脉络与之邻近, 你绝对不能使它短路, 更不能损坏它, 因此我对那个孔没做任何处理。把路由器主板放置在切割板上, 将另外3个孔做了标记并定位, 以便与机器螺栓相匹配并将两块板钉在一起。

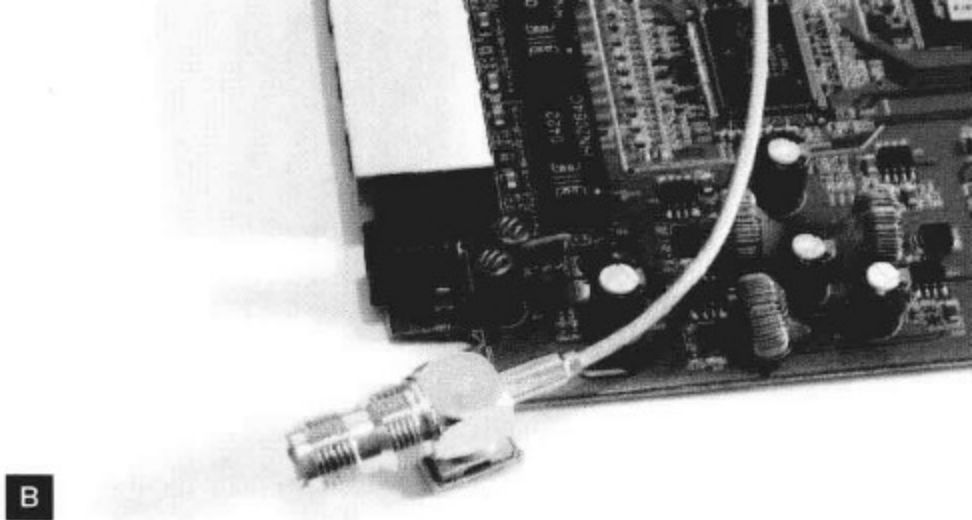
9. 为网络线和天线打一个孔。盒子一端已经有一个提前钻好的孔眼顶脱。找到5/8英寸的和1/2英寸的, 在每一个上面放一个插座或定准器, 用锤子敲打几下将孔打出来。

10. 用你在第2步中钻出的孔, 将主板固定在盒子中。将散装内螺纹N连接器装在盒子

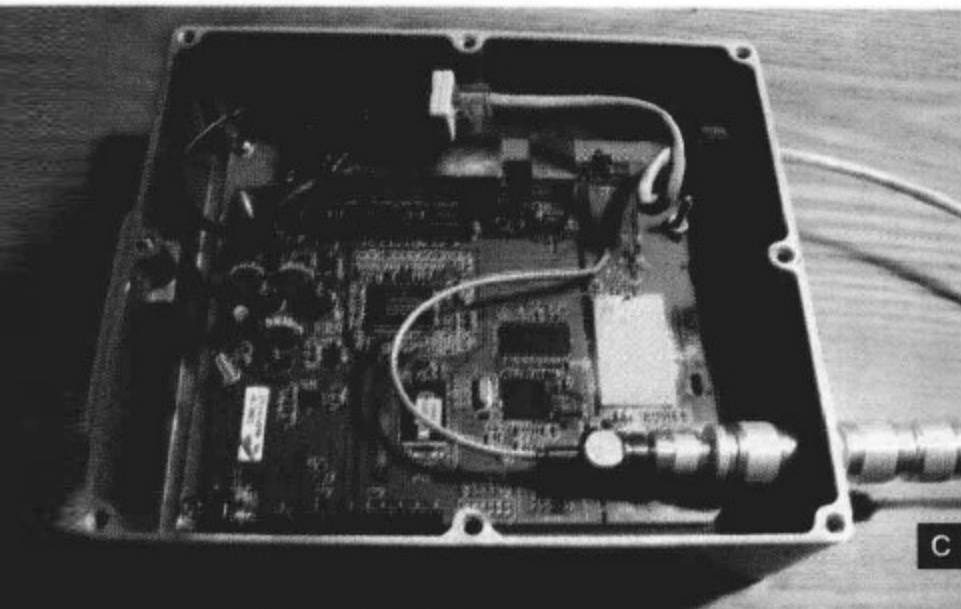




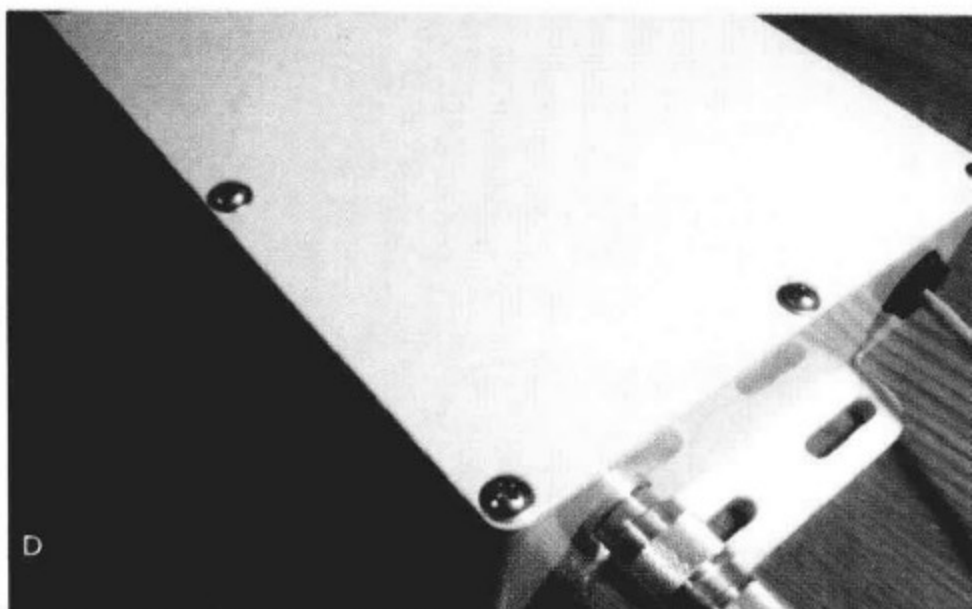
A



B



C



D

图A 将Linksys路由器拆解开。

图B 从路由器电路板上切下来的天线连接器。

图C 盒子内部，左上角上绝缘胶布包扎的以太网适配器，连接着路由器RJ-45和电源接口；右下角是主板的天线连接器。

插入一个N适配器和散装连接器，散装连接器将通路与外界相连。

图D 密封的盒子。

中5/8英寸的孔中。用还是松动的天线电缆将Linksys主板与RP-TNC外螺纹-N外螺纹适配器相连，并从内部将其插入散装连接器。

11. 如果你在制作自己的两个以太网供电适配器（参见资料来源），就先将其安装好。我用一对RJ-45对DB-9适配器并将塑料外壳切成两半。然后我将几个外螺纹RJ-45弄卷曲，焊接在电源连接器上，并用优质的绝缘胶布将两边包扎紧。当你完成了这一步，用万用表反复检查电线2~3次，不能烧毁了路由器。用电源插头将适配器与路由器的RJ-45和电源口相连接。对于我个人家里安装，我使用的是LAN接口，因为我的防火墙实际上就是网关。

12. 将以太网/猫-5电缆穿过密封套，它与盒子中的孔相密封（我不得不把密封套分成两半，然后把RJ-45的一端撕开并剥下来，再接到电缆上）。在距离电缆终端6英寸~8英寸的地方安装上密封套，将其从1/2英寸孔中穿过。

13. 现在可以检测一下了。将天线悬空在盒子外的N支撑上。将以太网电缆一端插到路由器的以太网供电适配器上。将另一个以太网供电适配器、注入极和网络都连接上。将以太网电

缆的另一端接到注入极上。

14. 如果一切顺利，就把盒子的盖子用螺栓拧紧。如果还没准备好，将以太网电缆两端卷起来。我的电缆到接入点之间有100英尺的距离，直到将电缆接好之后我才将注入极卷起来，这是冒了风险的。但我已用另一根电缆对盒子作了测试，因此我相信这样就可以——事实上它也确实完全可以。

如果你已正确地完成了上述所有步骤，现在你已经有一台密封在优美而坚固的盒子中的WRT54GS接入点了，而且整个装置能十分顺畅地工作。

### 资料来源：

dB-mW，以及其他无线计算公式：[wisp-router.com/calculators](http://wisp-router.com/calculators)和[makezine.com/go/calculator](http://makezine.com/go/calculator)

NYC无线以太网供电POE（Power over Ethernet）说明书：[nycwireless.net/poe](http://nycwireless.net/poe)。

威尔·奥布里思在中密苏里州某地销售浓咖啡并修理简单的厨房用具。





使用一只GPS手表和Java  
脚本来显示线路图

# GPS跑步记录仪

从一只Garmin手表上自动下载跑步路线并将其发布到博客中去

大卫·马白贝

作为一名计算机高手和认真的跑步者，我喜欢这两个世界在一起碰撞出火花时的样子。而当我戴着我的GPS跑步手表去跑步的时候，那样的情况就真的出现了。在以前，我一直辛苦地用手拿着一个纸质记录本。但这款GPS手表帮助我用实际抽取与汇报语言代码将这个过程自动化。

几乎在我得到这款手表的同时，谷歌地图的应用程序界面也发布了，它允许你用特定路线建立一张谷歌地图并用Java脚本在你的网站上标记出来。因此，我也在我的博客里面以谷歌地图的方式写了一些脚本来展示我的每次跑步的路线。这时竞赛就开始了！

我用的手表是Garmin Forerunner201，它已在市场上销售一段时间了，同许多GPS设备一样，它在丛林地区和很高的建筑物附近也会失去感应。

## 获取和处理数据

该手表通过一个与串接电缆相连的托架，与计算机连接进行充电或同步数据。为了将数据从手表中传导出来，我使用一款叫做GPSBabel ([gpsbabel.org](http://gpsbabel.org)) 的开源命令行程序，它能对各种GPS数据格式进行读取并转换。我需要将手表里的任我游日志本文件读取出来，并将其格式转换成适应谷歌地图glogbook的XML格



式。我使用到以下的指令：

```
gpsbabel-t-i garmin-f com7-o glogbook-F outputfile.xml
```

这些标记和参数告诉GPSBabel通过COM7串行端口将Garmin格式的数据读取出来，并将glogbook格式的数据写入到一个名叫outputfile.xml的XML文件中。-t转换命令告诉GPSBabel该输入将会是一份跟踪记录。

每次当gpsbabel运行的时候，它就移开存储在手表里的跟踪指针并将其保存在一个单独的XML文件里。但我想创建一个可以显示每次跑步的谷歌地图，而不是所有跑步同时出现。所以，我用实际抽取与汇报语言从语法上解析outputfile.xml，跳过脚本已经处理过的跟踪指针，并且每次运行都写出多元而单独的glogbook文件。

为了忽略掉过时的文件，脚本保存了它最新读取到的跟踪指针的时间标记，并且只处理从那时起存储起来的跟踪指针。

为了将新的跟踪指针分解为不同的运行，我定义了一个临界值，\$MIN\_SECONDS\_BETWEEN\_RUNS，它告诉脚本，当时间间隔足够的时候，结束对当前XML文件的书写并开始写一个新的文件；在我的例子中，我采用的参数值为7200，或者说2小时。脚本将每次跑步的XML数据都保存下来，并以跑步的数据命名（例如：2011-01-15.xml）。你可以到我的网站下载代码（参见资料来源）。

谷歌地图使用一种基于XML的文件格式，名叫KML（Keyhole标记语言，Keyhole Markup Language），并且最新的GPSBabel版本也已经提供对该格式的有限支持。为了对已经保存的glogbook文件创建一个KML跟踪记录，你需要根据以下格式运行指令：

```
gpsbabel-t-i glogbook-f 2006-01-15.xml-o kml-F 2006-01-15.xml
```

一旦我从手表里下载了所有新的跑步记录并运行实际抽取与汇报语言脚本来将它们转换成glogbook和KML文件格式，我将其上传至我博客的服务器上。我同时还复制最近跑步的记录命令名latest.xml和latest.kml，因此我的博客将默认展示最新的跑步。

### 创建地图页面

为了在我的网站上发表谷歌地图，我首先

需要从谷歌获取一份应用程序界面密钥（每个密钥允许在特定URL及其子目录上展示地图）。然后我估计出我想要展示什么。为了对基本概念更好地理解，我在粒子树网站（makezine.com/go/particletree）上以“视觉化呈现你的训练路线”开始。然后我修改了他们的Java脚本代码，增加了可点击的里程标记指针，它显示了每英里速度的计算器。如果对特定的1英里我跑步用时超过6分30秒，里程标记就会变成蓝色，而比这个时间短的话，里程标记就会变成红色（你可在这个代码里视觉化设定你自己的速度每英里临界值）。

为了识别URL参数，我还在这个Java脚本里增加了一些功能，比如选择跑步并从常规到卫星或其他物体变换地图类型。例如，URL显示我在5月10号的跑步以index.html?file=2006-05-10.2.xml结尾。我也用URL参数来创建一个我最近10次跑步的RSS种子。

Java脚本代码还使用AJAX（Asynchronous Java and XML）方法来检索合适的XML文件并从语法上对它进行解析，然后从一个跟踪指针到另一个跟踪指针绘出跑步路线图。当脚本绘出每个跟踪指针后会暂停几毫秒，然后重新定位在地图上，这给看地图的人一个动态而活灵活的跑步状态图谱。该过程不需要服务器端的处理；所有的模拟行为都在浏览器内完成。

一些关键的特点会使得本处理过程变得容易。首先，如果手表不受保护，脚本会知道何时停止。通过那种方式，我可以安排脚本每几个小时就运行一次。在合适的时候我就简单地对手表进行保护，当手表电池在充电的时候跑步数据将会自动上传。对于Garmin Forerunner201，我最喜欢的一个特点就是从来不用手动清除历史数据；当它需要更多存储空间的时候它就会自动删除最旧的跟踪指针集合。这些特点都使我不用动任何一个手指就可以记录跑步数据。

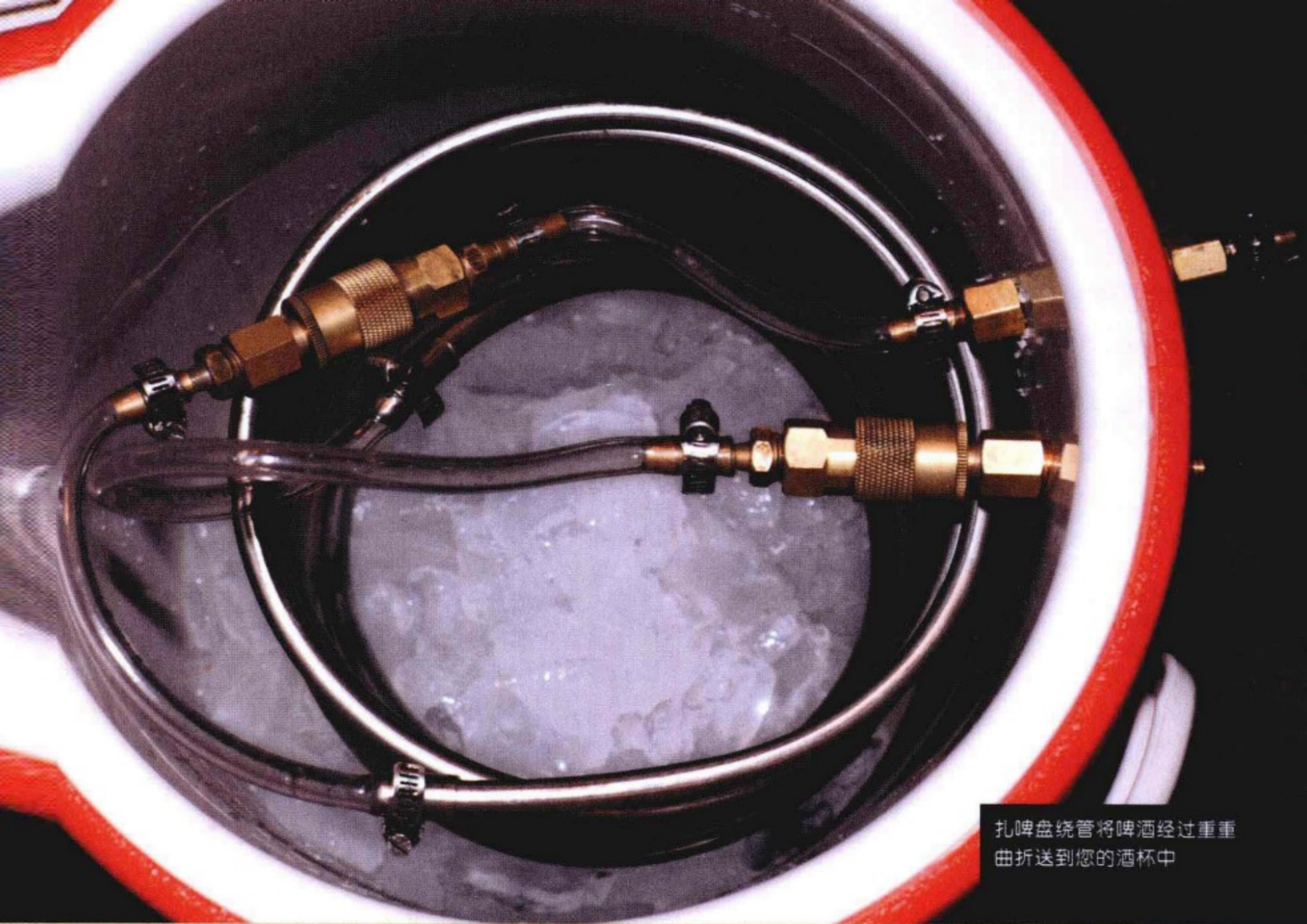
### 资料来源

我的跑步记录：[dave.runninglang.com/map](http://dave.runninglang.com/map)

带有下载代码的跑步记录指导：[dave.runninglang.com/grunninglogs](http://dave.runninglang.com/grunninglogs)

大卫·马贝白是奥莱理媒体有限公司《黑莓黑客》的作者，住在北卡罗莱纳州的教堂山。





扎啤盘绕管将啤酒经过重重曲折送到您的酒杯中

# 可改变的冰槽冷柜

轻便的冷却器为您从小桶和微型桶中汲取并斟上冰镇啤酒

卡洛·朗基诺

想去举行车尾野餐会并狂欢一把吗？这里有自制的冰槽冷柜，它可以为您斟上冰镇的家酿啤酒。冰槽冷柜就是众多有趣的冷却器具之一，它有内置的啤酒盘绕管，而管子水龙头则露在外面。在里面，它有必要的压力泵装置从小桶里汲取啤酒，还配有金属盘绕管或冷冻金属盘。一旦你将冷却器内加满冰块并放入一个小桶，盘绕管或金属盘就会成为热交换器，很快将啤酒的温度降到宜人的温度——即便小桶本身并不是冷的。

要找一台已经做好的冰槽冷柜并不难，但它们通常要花费150美元甚至更多，并且它们都已“固件化”，其联轴器只能与某一种类型的小桶顶部相匹配。本文介绍的解决方案不仅价钱便宜，而且更灵活，能很容易地变成冷却器/导出器，它正好与欧洲啤酒常用的5公升微型桶

相匹配。在冰槽冷柜模式下，这款可转变的冷却器容纳热交换盘绕管而小桶却放在外面。在微型桶模式下，整个桶都放在冷却器内，此时你用不着盘绕管。标准压缩空气联轴器以及插头装置使你很容易地交换内部配件，从而改变冷却器的啤酒选择模式。

为了控制成本，我用从正规五金商店里买来的黄铜装置，但许多啤酒爱好者对直接与啤酒接触的部件都更喜欢用不锈钢制作。如果你想走高端路线，可以咨询你当地的啤酒商。

## 组装

1. 如果你使用的是黄铜部件，可以将其浸入由2份醋与1份过氧化氢配制而成的溶液中约15分钟，这样就可以除去它们表面上含铅的成分。



## 材料

来自任何家酿商店或[austinhomebrew.com](http://austinhomebrew.com);

8+英尺厚壁啤酒罐 3/16英寸内部×7/16英寸外部直径; 约50¢/英尺

有刺的球锁联轴器, 亦称断开器 它与家酿啤酒爱好者所用的5加仑球锁苏打桶相匹配, 你也可以用其他部件来匹配标准“D”系统的商业桶 5美元

野餐用水龙头 4美元

微型水龙头手压泵 微型水龙头价格便宜至15美元; 我有一个菲尔龙头, 它用二氧化碳套筒, 价值约60美元, 是从[williamsbrewing.com](http://williamsbrewing.com)买的

生啤盘绕管 我用一款用3/8英寸不锈钢制成的50英尺盘绕管, 值75美元, 从[morebeer.com](http://morebeer.com) (产品号H680) 购买

以下部件从五金商店买:

1/4英寸×2英寸黄铜水管管嘴 (2个) 每个约1美元

1/4英寸×1/4英寸有刺的水管配套装置, 与管螺模配合的软管卡子 (5个) 每个约1美元

软管夹子 与7/16英寸OD管 (10个) 相适合

1/4英寸空气压缩软管耦合器 (2个) 及插头 (3个) 我买了两个哈士奇牌子的联轴器及插头, 每个约5美元

钻和钻头

可调节的扳手

橡胶球棍

白醋

过氧化氢

热水 用锅烧

啤酒桶 带有CO2分配系统 (或5公升微型桶)

2. 在啤酒罐开口处一端钻两个孔, 两个孔之间的距离约为6英寸, 两孔在内侧盖子所在的水平线之下。钻孔时使用一只3/8英寸的钻头, 并且按一定大小的圆圈绕着钻, 以使孔足够大能紧贴水管的管嘴。

3. 将管嘴伸进这两个孔, 如果有必要的话可使用橡胶锤子敲打。指定其中一个管嘴为冰槽冷柜模式下的啤酒注入口, 而另一个为啤酒输出口。在啤酒注入口外侧安装一个有刺的球锁联轴器, 内侧安装一个压缩插头。在啤酒输出口内外侧都各安装一个球锁装置。

现在, 开始对啤酒罐进行处理。在连接之前, 将啤酒罐底部浸入热水锅中, 这样可使它更柔韧且容易安装球锁联轴器装置。在连接安装完毕之后, 用软管夹子固定每处连接。

4. 首先, 切一段约18英寸的钢管作为导出器, 将其一端与啤酒输出口处的球锁装置相连接, 另一端与野餐用水龙头相连接。

5. 接下来, 切一段约4英寸的钢管, 将一端与啤酒输出口内侧的球锁装置相连接。将其中一个压缩耦合器卸下来, 换上另一个球锁装置并将其与4英寸钢管的另一端相连接。

6. 至于啤酒注入管线, 在啤酒罐开口外的啤酒注入球锁装置上安装一段管子 (我用的管子约为3英寸)。在该管子的另一端, 为啤酒桶装一个耦合器。

7. 切两段啤酒管, 每段约8英寸。用软管夹子各将一段装到啤酒盘绕管两端, 将另一端安装上球锁联轴器, 也用软管夹子固定住。在盘绕管一端 (啤酒注入) 的装置上用螺栓拧上一只压缩管耦合器, 在另一端 (啤酒输出) 的装置上用螺栓拧上一只压缩管插头。

8. 现在, 该装置的冰槽冷柜模式已经可以使用了。将盘绕管放在冷却器内, 将啤酒桶悬置, 充入CO<sub>2</sub>将盘绕管的耦合器与啤酒注入端的插头相连, 将啤酒输出端的耦合器与盘绕管另一端的插头相连。

把冷却器填满冰块, 你就可以品尝自己的冰镇啤酒了。但请记住: 你是在与施加了高压的气体 and 液体打交道, 所以在练习的时候一定要时刻保持警惕。

## 微型桶配置

为了将其转换成微型桶啤酒导出装置, 将微型桶水龙头末端的野餐用水龙头去掉。换上一只约6英寸的啤酒管。在另一端连接上一个球锁装置, 用螺栓拧上一个压缩插头, 并用软管夹子将两端都固定住。

现在, 你所要做的只有松开盘绕管, 并将它拿出来, 给微型桶装上水龙头, 再将桶放到冷却器内, 将耦合器装到啤酒输出口上。用冰块将桶覆盖住, 就可以品尝另一种口感的啤酒了。

## 资料来源

冰槽冷柜信息: [makezine.com/go/jockeybox](http://makezine.com/go/jockeybox)

卡洛·朗基诺是MobileMusicBlog.com的发行人以及TheFeature.com的执行编辑。他经常在奥斯汀的夜晚带着矿工的头灯做烧烤。



DIY

家居用品

到外面去，可恶的噪声！如果你孩子吵吵闹闹的玩具很讨厌，本文可帮助你让它们停下来做有意义的事。

# 噪声杀手：家长的报复

让吵闹的玩具安静下来的3种途径。

埃里卡·萨丹

在跟孩子们一起购物的时候，我们看见一款非常不错的玩具微小炉，它摆放在一块空隙中间，要价仅几美元。我一直是一位对孩子们高度宽容的母亲，我对此非常渴望，却没有留意潜伏在里面的危险：嘟嘟的噪声。铺天盖地烦人的、声调尖尖的、几乎使人愤怒的、让耳朵崩溃的嘟嘟声。只要按一下按钮，它就嘟嘟地响起来。“循环”结束了，它会嘟嘟地响起来。把它忽略了太长时间，它还是会嘟嘟地响起来。

此时此刻，多数人都会把它的电池卸下来，就此了事。但我是一个爱钻研的母亲，我才不会就为了消除噪声而毁坏这个玩具。于是，我想出了消除这个问题同时保持玩具正常运转并吸引孩子的3种方法。

## 方法1：彻底卸下扬声器

难度：容易

材料  
吵闹的玩具  
切线器/剪刀  
长头的飞利浦螺丝刀

**1. 打开玩具后壳。**多数玩具，尤其是远东公司（Far East）制作的玩具，都可用飞利浦螺丝刀卸开。一定要用头很长的螺丝刀，因为许多玩具将其螺丝隐藏在深深的通道里，这是为了保证孩子们的安全。



2.找到扬声器。扬声器通常都是圆形的，你可以在一个穿了小孔的盒子附近区域里找到它，小孔有助于声音向外扩散。

3.切断扬声器导线。不管你切断的是哪根线，至少要让它离扬声器1英寸远（以备你想尝试下面更进一步的方法之一）。

4.封上盒子。将所有的螺栓按原位放回拧紧。

恭喜！你已经把这个玩具变成功能完好但又非常听话不再吵闹的版本了。

## 方法2：加一个开关

难度：中等

材料  
吵闹的玩具 根据方法1修改后的  
摇臂开关  
剥线器  
焊接设备  
热胶枪

1.如上面所述方法1中步骤操作。将扬声器一根线剪断并使其离扬声器至少1英寸远，并让盒子继续打开着。

2.将线末端剥去皮。用剥线器将每根剪断的线的两头各剥去外皮。

3.识别你要用到的摇臂开关。有些摇臂开关有4根引线。另一些则有6根引线。如果你不确定开关如何接通，请细读数据单。一般情况下，你将两根毗邻的引线接到开关的同一端（而不是两侧各接一根）。

4.焊接。将断线头上涂上焊锡，并将其焊接到两个毗邻的引线上。

5.检测开关。放入玩具电池，检测你刚刚安装上的开关。在开/关状态之间切换时声音应该会关掉的。

6.粘接开关。用热粘接剂将开关粘在玩具内部某处。

7.盖上盒子。将螺栓放回原处并拧紧。

保持螺丝刀在手边，你不是小孩子，当然可以随时将玩具拆解来并关掉或打开开关。

## 方法3：加一个音量调节器

难度：中等

材料  
吵闹的玩具 根据方法1改造后的  
100Ω 电位器  
剥线器  
两根带有鳄鱼夹的导线 用于测试  
焊接设备  
热胶枪

1.按上面方法中步骤操作。将扬声器一根线剪断并使其离扬声器至少1英寸远，并让盒子继续打开着。

2.将线末端剥去外皮。用剥线器将每根剪断的线两头各剥去外皮。

3.识别你想使用的电位计的引线。你要把一根线接到变阻器的滑动片上，而将另一根线接到它的任何两个终端处之一。你可以参阅生产厂商的数据单寻找答案，接线的地方很可能是中柱和任何两个外柱。

4.接上导线准备检测。用鳄鱼连接器将两根导线末端接到电位计的两根引线上。

5.检测声音的动态范围。将电池装进玩具，然后确认你是否用了电阻值恰当的电位计。按某几个按钮让玩具出些声音。在电位计的两极之间调节其旋钮，确保你能得到想要的声音大小。如果一直调节旋钮声音还是太轻，可以换一个阻值小于100欧姆的电位计。如果把声音调到最低还是很大，就换一个更大些的变阻器。

6.焊接。如果你对这个电位计已经感觉满意了，将切断的线的末端涂上焊锡，并与电位计焊接在一起。

7.粘接。用热粘接剂将电位计粘在玩具内部。

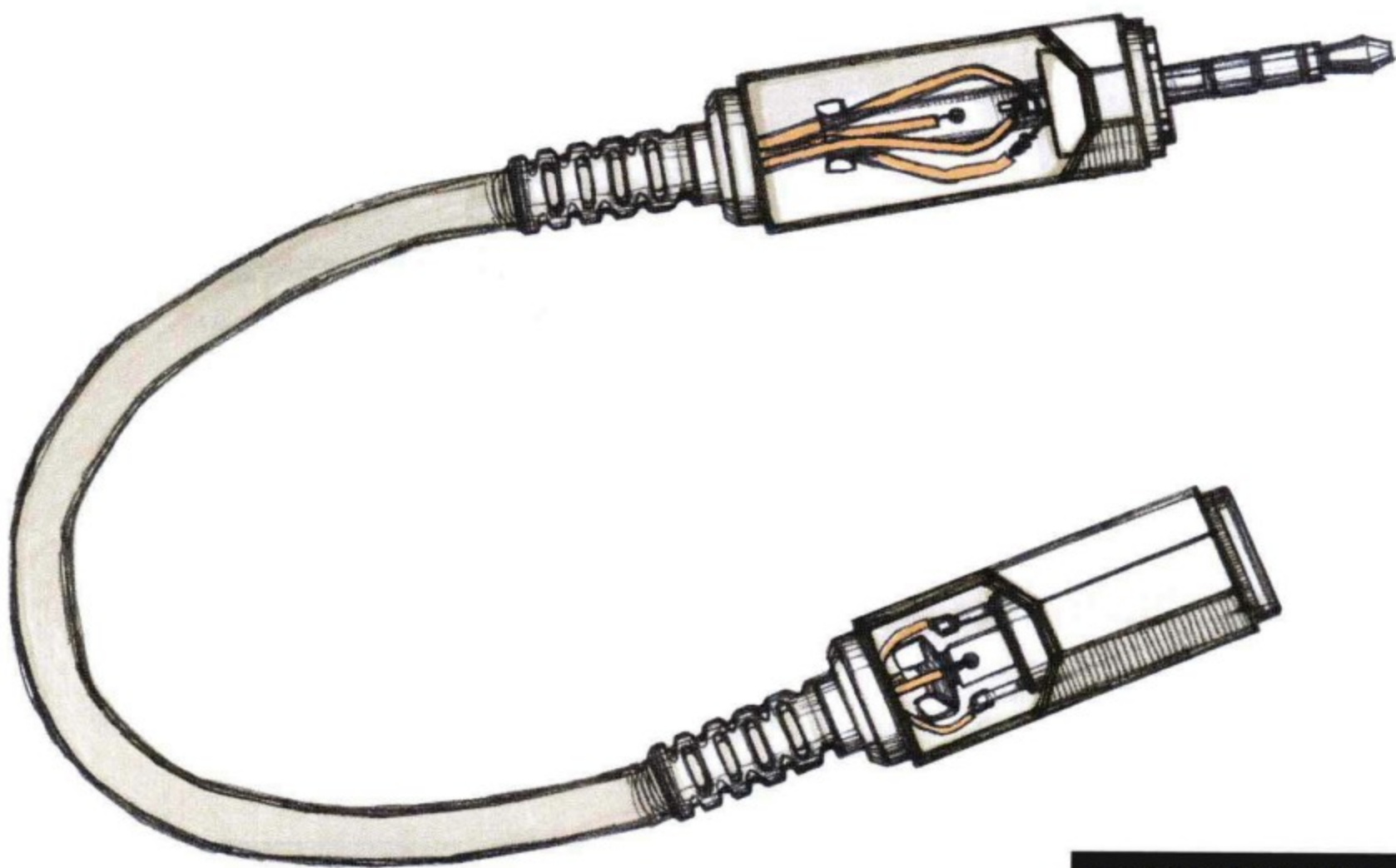
8.调整声音。最后调整一下电位计的回放参数值。

9.盖上盒子。将所有螺栓放回原位并拧紧。

现在，你的玩具已经有了一个内置声音调节器。在任何时候你都可以很方便地打开玩具，将声音调整到与周围环境相和谐的程度。

埃里卡·萨丹已经著作、合作以及参与投稿了20几部科技书籍，尤其是与编程、数字视频以及数字摄影内容相关的书。





这个5美元的自制简单电缆可以帮助你*iPod*与电视机相连接

# IPOD视频转换电缆

在电视机上观看*iPod*视频的便捷方式

埃里卡·萨丹

我经常用一根标准的1/8英寸-RCA摄像机电缆将各种便携式设备与我的电视机相连接，这种电缆线一端有一个连接着3根带的1/8英寸插头，另一端则有一个黄-红-白3插头的RCA连接器。除了*iPod*以外的其他设备都遵循标准输出设置。

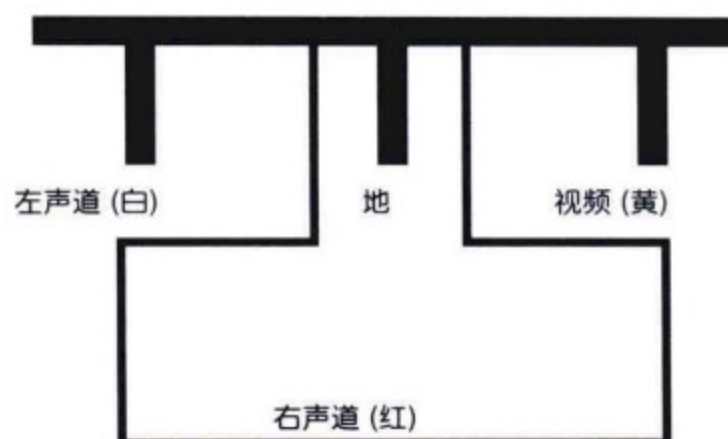
苹果公司决定将*iPod*的视频通过常规的右声道（红色插头）传输，将左声道通过常规的视频通道（黄色插头）传输，将右声道通过常规的左声道（白色插头）传输。也许这就是苹果公司鼓励人们去买他们99美元的*iPod* AV连接工具箱的一种方式吧。

当你想把*iPod*里面的视频传送到电视机里观

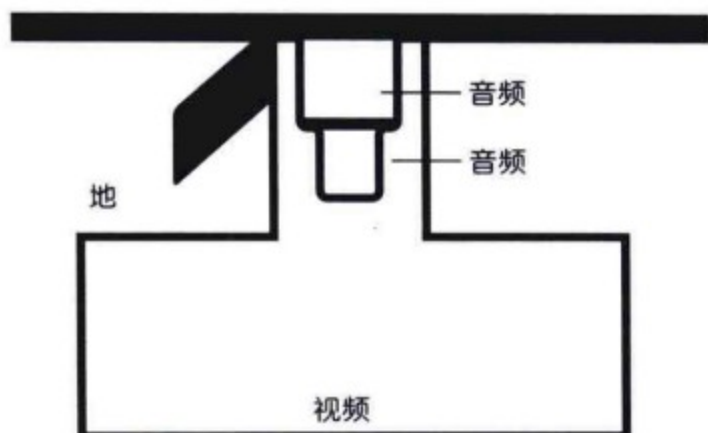
看时，虽然交换RCA接头非常不错，但你不得不每次都跑到电视机后面去把插头交换过来，长期进行这样的操作也是一件痛苦的事儿。因此，我制作了一根转换电缆。我们可以把它插到*iPod*的插孔里，它就会按摄像机电缆的方式重新排列内部连接，从而可以如常规设备那样直接插入立体声电视机中。

这根电缆总共花了我不到5美元，并且一旦有了零部件，不出20分钟就可以制作完毕。如果你有闲置的USB电缆，就会花费更少时间。你只需要做一些剥线工作和焊接工作，但这些真的已经是本制作所需要的全部技能了。





A



B

识别插头和连接插口。在你拆解开插头和插口的外壳以后，你就会在每个上面看见4个接头。图A：插口有3个短的矩形物和一个大的倒T形接头。

图B：这个插头也有4个接头。注意到声音频道是同一个插头上的，但由一条黑线分开。

这根电缆使用了一个1/8英寸4连接插口和插头，就像iPod、摄像机、照相机以及其他设备一样。这种硬件形式将旧式的1/8英寸立体声插头细分为4个部分，分别负责传导左声道、右声道、视频以及接地。

## 材料

- 4接头插头 [mouser.com](http://mouser.com)  
部件号 #171-7435, \$1.53
- 4接头插头 [mouser.com](http://mouser.com)  
部件号 #161-6435-EX, \$1.10
- 4线电缆，4~8英寸长 你可以用在一元店买来的USB数据线或其他4线电缆。
- 切线器/剥线器
- 焊接设备
- 万用表
- 标准录像机A/V电缆（不是与iPod兼容的那种）  
用于检测

## 制作电缆

用万用表检测所有连接确保你所用部件均正常。

**1. 拆解插头和插口。** 卸下插头和插口的黑色塑料外壳，同时抓住插头的金属或插口的灰色塑

料部分。

**2. 将外壳缝在电缆上。** 把4线电缆上所有插头都切下来，然后把你刚才卸下来的外壳缝到电缆上，背对背地缝，使比较薄的部分朝向电缆中间。外壳都是可交换的，因此不用担心哪个是哪个。如果电缆相对外壳来说过粗，用剪刀或切线器修剪一下末端即可。

**3. 剥去导线两端的皮。** 用剥线器将电缆两端外面的包层去掉。然后将每根单独的导线末端的皮剥掉。

**4. 识别插口接头。** 插口使用了4个接头：其中3个比较短，呈矩形并排成一行，一个比较大些的呈倒T形接头在它们的后面。从左至右，这些矩形依次为左声道、接地线和视频。后面的大接头是右声道。将一个摄像机A/V电缆接到插口上，用万用表测量接头和每个RCA插头之间的电阻，从而检测这些接头是否正常。

**5. 识别插头接头。** 插头也使用到4个接头，但为了传输iPod信号，它有不同的配置（这不是标准配置）。左边较短的接头是接地线。中间的小插头包含两个接触区，这两个接触区分别为两个声道，分布在黑线的上方和下方。较大的倒T



形接头是传输视频信号的。

**6. 将插口焊接到电缆上。**将电缆的导线与插口的连接点焊接到一起。按第4步中的顺序操作（假设你正在使用USB色标排序）：

- » 白色与插口的左声道接头焊接在一起。
- » 黑色与接地线焊接在一起。
- » 绿色与视频接头焊接在一起。
- » 红色与大的右声道接头焊接在一起。

**7. 检测连接。**接上常规A/V电缆并确保白色导线与RCA插头的白色插脚相连，红色对红色，绿色对黄色，黑色对所有接地线，圆形的套箍套在每个RCA插头上。

**8. 盖上插口。**仔细而稳重地将黑色外壳扣向插口但不要接触电缆，并用螺栓将其拧在插口上。

**9. 将插头焊接到电缆上。**再次，假设你使用的是标准的色标排序：

- » 将黑色导线接地。
- » 将绿色导线与大些的视频接头焊接。
- » 将白色导线和红色导线与两个音频接头焊接，每个接头接一根导线。

最后一步是最麻烦的，因为两个接头如此微小又紧紧相邻。

**10. 装上插头外壳。**就如你处理插口的做法一样，将黑色外壳从导线上移开并用螺栓拧到插头上。这样就可以了。你已经完成并可以检测了！

## 检测

将A/V电缆连接到电视上，RCA插头保持常规配置：黄色对黄色，红色对红色，白色对白色。将A/V电缆1/8英寸端插头与新制作而成的转换电缆相连，并将转换电缆插入iPod中。然后播放一段视频导出到电视上。其音频与视频的质量应该与你在iPod上体验到的相一致。

埃里卡·萨丹已经著作、合作以及参与投稿了20多部与科技相关的书籍。

## Liliputian 悬浮

人们很久之前就知道有些东西是由磁力驱动的。这些材料被称为“反磁性体”。当人们把反磁性体置于磁场中时，其电子的运行轨道就将发生变化，导致产生排斥力。

水具有轻微的反磁性。实际上，科学家们已经将青蛙放在强磁场中使其悬浮起来。化学元素铋（它是碱式水杨酸的一种成分）也具有反磁性。你可以通过几种方法探究反磁性，但最容易的一种方法是用一种很特殊的碳，称为热解碳。

### 材料

4个12毫米钕磁铁

小块的热解石墨

可到[SCITOYS.COM](http://SCITOYS.COM) 购买

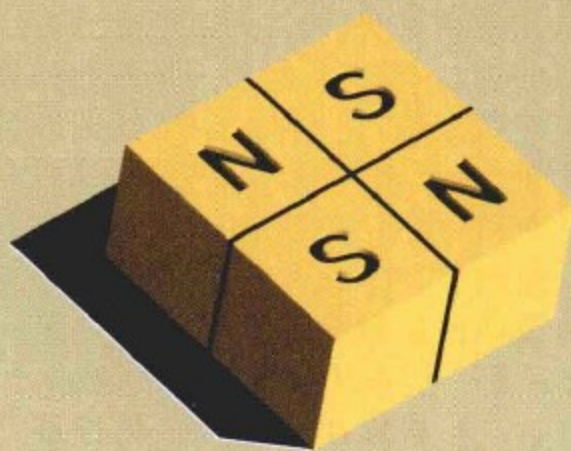
### 如何制作：

1. 从热解石墨样本上敲下一小块。因为热解石墨是由薄碳一层压在一层上形成的，单边剃须刀片或非常锋利的刀具可将压层分开。压层越薄，它就能悬浮得越高。在得到一片理想的压层之前要做好多次失败的准备。你最终得到的压层应该比你使用磁铁之一的表层要小一些。

2. 如图所示排列磁铁。对角上放相同极性的磁铁。

3. 将热解石墨片平坦地放在磁铁中间。它应该在磁铁表面上跳起来1毫米左右的高度，并浮动在那里。如果不是，你应该再削一片更薄的热解石墨片。

——马克·弗劳恩菲尔德



### 进一步学习：

通过用磁铁排斥葡萄，证明水具有反磁性。  
[makezine.com/go/diamagnet](http://makezine.com/go/diamagnet)



# 使你的语言信箱问候语自动变化

编写“星号”程序，从而每天用自己的声音更新你的外出信息

大卫·马贝白

我每天用“星号”程序(asterisk.org)来自动更新我的个人语音信箱。“星号”是一款开源的单独交换机(PBX)软件，它可以将Linux信箱变成具有商业价值的电话系统，具备词典、语音信箱、会议、文字转语音，以及网络语音电话业务等特点。你可以用星号通用网关接口(AGI)脚本来编写“星号”系统，这种脚本是以实际抽取与汇报语言来写的。

我决定创建我自己的系统，以便使用我本人的声音自动更新我的语音信箱问候，而不再用冷淡的、机械式发音的文本转换成声音(TTS)引擎，它已编写成软件。只要少许星号通用网关接口代码技术以及其他一些黑客技术，我已有一套“星号”系统，它每天都能播放合适的真人发音问候语。

我用Windows系统自带的录音软件录制了几种信息：一种是用于一周中每天的(*wday1.wav*用于周一，*wday2.wav*用于周二等)，一种是用于一年中每月的(*month1.wav*用于一月，*month2.wav*用于二月等)，还有一种是用于一个月中每天的(*1.wav*用于第一天，*2.wav*用于第二天，*31.wav*用于第31天)。我还录制了一个开始问候语和两种不同的结束语：一种用于当我在办公室时，另一种用于当我离开时。我将这些文件命名为*start.wav*、*endnormal.wav*和*endooo.wav*。

在默认状态下，“星号”并没有播放.wav格式文件的编码解码器。于是，与其安装一个新的编码解码器，你可以用sox声音转换器(sox.sourceforge.net)将你所有的声音转换成“星号”可以播放的.gsm格式。在你把所有声音文件都转换完毕之后，在/var/lib/asterisk/sounds里创建并复制一份叫做vm-sounds的文件。

为了更进一步自动化我的系统，我在办公室桌子下面安装了一个动作嗅探器。我知道，如果在早上8点到9点之间我的办公室里没有动作，我很可能一整天都要在外面了，因此我的

外出问候语应该能把它反应出来。为了跟踪动作嗅探器，我使用了出色的家庭自动化套装Misterhouse(misterhouse.net)。

我为Misterhouse编写了几段代码，如果早上8点到9点之间我在办公室，这些代码将会产生一个“出席办公室”文件。当星号通用网关接口脚本决定应该播放哪种问候语的时候，它就会检测这个文件的存在性。你可以在makezine.com/07/diyhome\_voicemail上面下载到这段Misterhouse代码。

你也可以找到这种用实际抽取与汇报语言编写的星号通用网关接口脚本，它可以在上面的URL中将一天的信息整理到一起。将保存并命名为vmautomate.pl，然后将它存放在/var/lib/asterisk/agi-bin字典中。然后将下面几行代码加入到你的extensions.conf文件中，其中8001是你的电话分机号，100是你的语音信箱号码：

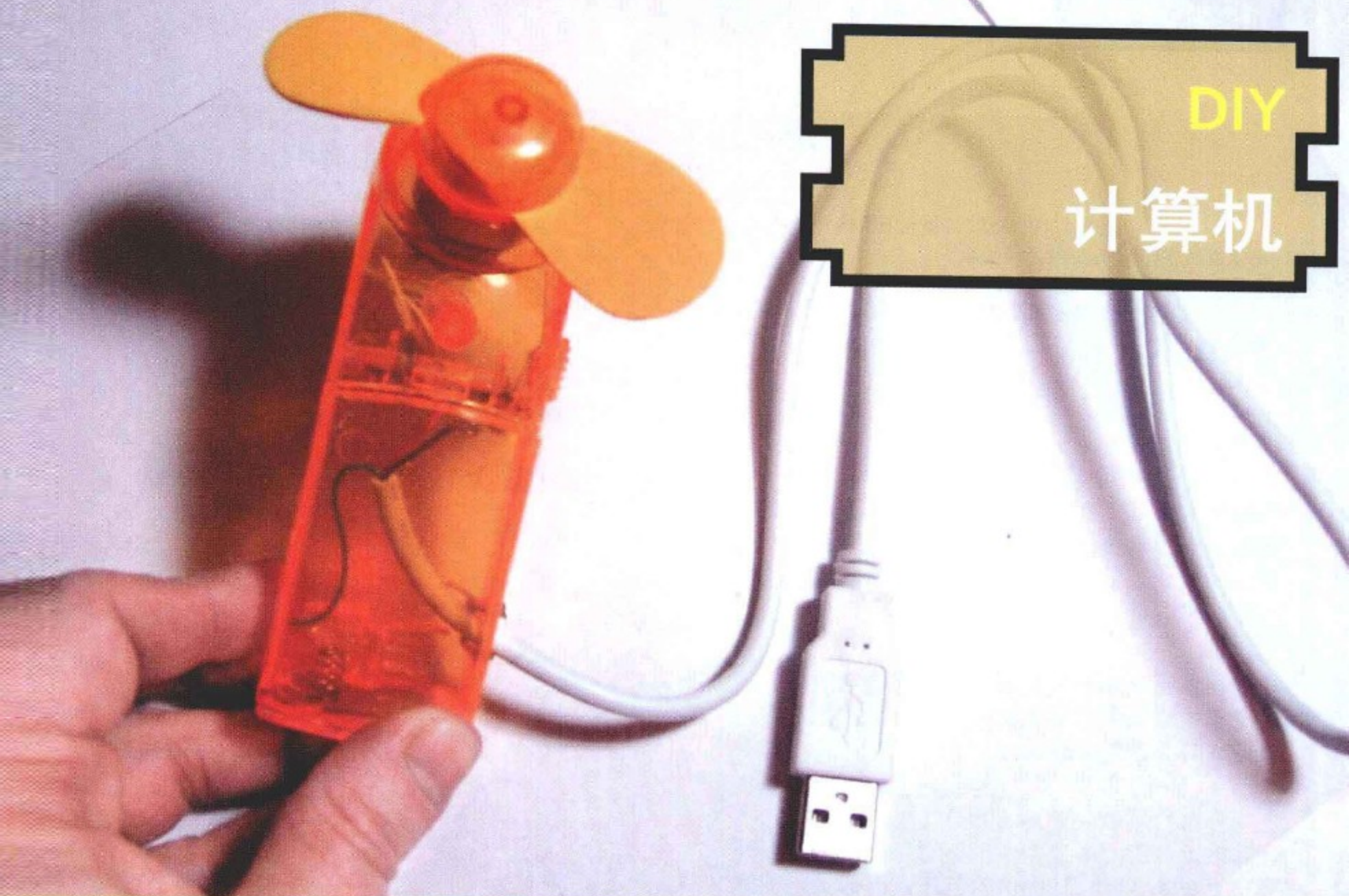
```
exten =>8001,1,Dial(SIP/8001,20,rt)
exten =>8001,2,AGI(vmautomate.pl)
exten =>8001,3,Voicemail,100
```

最终，重新加载“星号软件”。当你呼叫你的电话分机时，你的电话将响动20秒然后星号通用网关接口脚本将会运行。根据一天中的时间以及“出席办公室”文件的存在性，你应该能听到合适的问候语了。你应该用你的“日常”语音信箱问候语来替换系统默认的问候语，这样当它运行到Voicemail指南针的时候它还能正常运行。

关于星号通用网关接口脚本，很容易再设想一些其他非常不错的功能。例如，你可以将这个操作更推进一步，从而得到一段星号通用网关接口脚本，它能读取日历，你只要事前用互联网日历软件发布一下该日历，就可以知道你是否计划那天出去。

大卫·马贝白是奥莱理媒体有限公司《黑莓黑客》的作者，住在北卡罗莱纳州的教堂山。





# USB电源风扇

12个简单的步骤即可打造更凉爽的环境

埃里卡·萨丹

到谷歌上搜索“USB 配件”，你将得到许多的古怪离奇的USB电源设备搜索结果：熔岩灯、微型真空吸尘器、方便面暖杯座、无烟烟灰缸……列表可以一直继续下去没有尽头。似乎人们对USB作电源的小玩意儿有着无穷无尽的需求。想知道一个秘密吗？只要有一根USB数据线，你几乎可以为所有通常需要两节AA电池的装置供电。

一根标准的USB数据线连接提供的电压为4.5~5伏，并且最高提供0.5安培的电流。这意味着，你几乎可以把所有靠电池驱动的小玩意改造成靠USB电源驱动。

遵循USB标准的设备（在理论上讲）应该限制在0.1安培、低功率的模式，在切换到正常电源下使用时应该得到许可。但这仍未阻止那些阅读灯、按摩器以及其他一些优秀的设计品出现在市场上，它们使用USB连接提供5伏电源。

下面为你介绍将常规电池供电的电扇转变成一个USB供电的高科技作品的项目。你可以在当地的1元店找到主要部件，如风扇和USB数据线等。只要具备一点点剥线技术、数学知识、电阻知识以及稍后要用到的焊接技术，你就可以拥有自己的USB小玩意儿了，准备好了吗？

## 12个步骤完成项目

**1. 拆解USB数据线。**将USB数据线一切为二。留着有A类型USB接头的那一半，这是与计算机相连接的部分。另一半留作改天在其他项目中使用。

**2. 识别正极端子和负极端子。**打开电池舱，找到正极和负极的接头。它们通常都随发动机的设计而在同一边，并且通常都

你几乎可以把所有靠两节AA电池驱动的东西转变成靠USB电源驱动的



## 材料

电池驱动的风扇 你可以在1元店以1美元随便挑一个。它必须靠两节1.5伏的AA电池走驱动

USB数据线 也可在1元店买得

电阻 阻值待定。如果你还没有合适的电阻，这将使材料总成本上升到3美元

万用表

焊接设备

切线器/剥线器

标记为“+”和“-”，平坦的一边是正级，带有弹簧的一端是负极（你可以忽略电池舱另一端的另一对接头。它们只是起到将电池串联起来的作用）。

**3.测量发动机线圈两端之间的电阻值。**用万用表测量正极端子和负极端子之间的电阻值。这便是发动机线圈两端之间的电阻值。例如，你可能得到的读数为10欧姆。

**4.测算电流强度。**现在，需要用到数学知识了。用 $V=IR$ （欧姆定律，电压=电流×电阻），计算出发动机的电流。你已经有了V和R的值；两节1.5伏的AA电池提供3伏的电压，而你又刚刚测得了电阻值。因此，用R值除V值就得到I值了。例如，电阻值为10欧姆的发动机，其电流为0.3安培。注意到，因为USB最多能提供0.5安培的电流，只有当发动机的电阻值高于6欧姆的时候这个项目才能行得通。

**5.计算需要增加的额外电阻值。**下一步，在电压为4.5~5伏时，为了使电流与以前电压为3伏的情况下相一致，计算你必须增加到电路里的电阻值。这是欧姆定律的另一个计算，但现在电压的值为4.5，电流值来自第4步，求出电阻值，然后再减去发动机现有的电阻值。对于我们10欧姆的发动机，有 $4.5V=0.3A \times R\Omega$ ， $R=15$ 。最初的电阻值为1欧姆，因此计算出的额外电阻为5欧姆。找到一个与此值相等的电阻即可。

**6.焊接电阻。**将电阻串联（而非并联）焊接在发动机与电池正极之间。为了达成这步，应将连接电池正极与发动机的导线切断，将末端剥去外皮，再将其焊接到电阻上。

**7.剥去USB数据线外层的皮。**将USB数据线外层的皮剥掉，露出里面的导线。将会有4根导线在里面：电源线（红色），接地线（黑色），数据1号（绿色），数据2号（白色）。

**8.将红色和黑色的导线剥去皮。**将白色和绿色导线折叠起来或切掉。将红色和黑色导线末端

剥去皮，露出约1/2英寸的内部铜线。将每根导线的铜线扭在一起，然后用焊接工具给它们涂上焊锡。

**9.焊接红色和黑色导线。**将红色导线焊接到电池舱正极上，将黑色导线焊接到负极上。

**10.创建穿出孔。**在通气良好的小区域内，细心地用焊接工具将电池舱一侧的塑料熔化，制作出一个可以穿出USB数据线的孔。

**11.关闭风扇。**将USB数据线从刚钻出的小孔穿过，合上电池舱以及其他任何你已经打开的部件。

**12.尽情狂欢吧。**将风扇插入计算机中，开始一边欣赏自己的手艺一边感受让人放松的凉爽清风吧！

埃里卡·萨丹已经著作、合作以及参与投稿了20几部科技书籍，尤其是与编程、数字视频以及数字摄影内容相关的书。

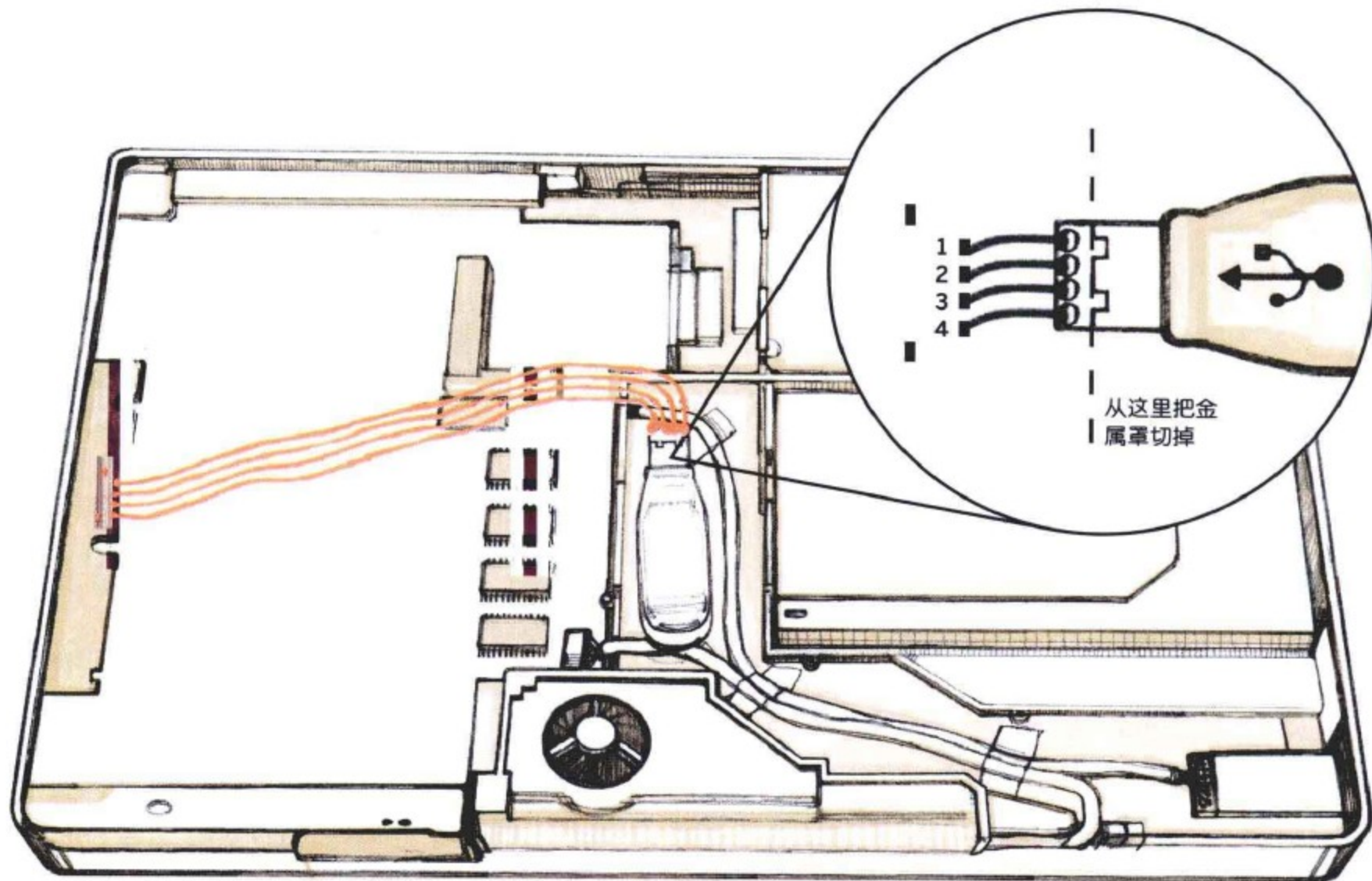
## 货币的利率

普赖斯博士在他的《逆向支付观察》第二版中说：“众所周知，那些在过去偶尔以复合利率计算的货币将会增加到一个多么巨大的天文数字。因为我们救世主的降临，一美分增加了如此多，它每过14年就翻一番——或者，几乎与这个一模一样的情况，在救世主的时代执行5%的利息率——到现在将会增加到如此多的货币，可以将它们以纯金的形式放在150个地球仪中，每个地球仪在大小上都与地球一样大。在同一时段内，以6%的复合利息率存入一先令，到期如果换成纯金，将会增加到连一个太阳系都不能容纳下，可将期假设为一个在直径上与土星的轨道相当的大球体。”

来自《布罗的骇人听闻的事实与实用信息百科全书》(Burrough's Encyclopaedia of Astounding Facts and Useful Information), 1889。

可从下列网址下载复本：[manybooks.net/titles/burroughsb1409114091-8.html](http://manybooks.net/titles/burroughsb1409114091-8.html)。





苹果公司体贴地提供了一个正好可以放置你的改造后的USB蓝牙天线的地方

# 将蓝牙设备安装到iBOOK中

将USB无线适配器隐藏到机壳内

提摩西·B·休伊特

当你选购iBook时，苹果公司会很友好地将蓝牙作为可选项提供给你。但如果你想晚些时候再要，你就倒大霉了——他们不会卖给你这次改装所需要的任何部件。幸运的是，制作自己的内置蓝牙装置并不复杂，你只要将USB端口的接触点之一与隐藏在笔记本电脑机壳中的USB蓝牙适配器相连接就可以了。

当我得到一款支持蓝牙的新手机时，我想将它使用到我的iBook上。于是我从eBay上买了几个Orange Micro公司的Blue2 USB装置（对于我来说它们足够便宜，就像一些小礼物）。但当新颖性消失了以后，我开始认为将天线装置粘在iBook一侧看起来很傻，并且你必须一直一

起带着它并将它插入，就像多了一根数据线一样。这就引发了我对问题的思考：如果让它变成无线连接的，会怎么样？

我对此已思考良久。我确实想要一款内置蓝牙，我曾怀疑我能否将适配器装入iBook里面某个地方。最终，答案是肯定的。

## 需要做一些拆卸

我开始拆卸iBook，看看里面是否有个位置可以容纳适配器。如果你以前没有拆卸过iBook，可参考强力笔记本电脑科技（[powerbooktech.com](http://powerbooktech.com)）。关于如何拆卸苹果笔



## 材料

苹果iBook 缺少出厂安装的蓝牙  
蓝牙USB适配器 比如Orange Micro公司的Blue2  
绕接线  
电工胶带  
德雷梅尔工具  
小型螺钉刀  
万用表

记本计算机他们有详细的指导说明。如果你准备尝试一下，全部风险是由你个人承担的！后果是可能严重损坏自己心爱的苹果产品。

最初我估计我需要将蓝牙适配器拆解，只将小小的芯片安装在笔记本电脑里面某处。但打开iBook我一看，里面有足够的空间可以容纳下整个适配器。我在CD/DVD驱动器后面找到了完美的地方，就在风扇附近。

同时还要注意到，与强力笔记本电脑科技说明书里所展示的相比较，这里只有为数极少的几个新螺栓。尤其要注意到与CD/DVD驱动器相毗邻的3个螺栓。不知怎地，我总是将其中一个忽略掉。

## 改造这个接口

如果你从底部看逻辑板，在你的左边会有一个USB接口，你会看到每个USB接口都有6个焊接点。外面的两个焊接点为电源和接地线，并用来固定这个接口。四面4个小些的焊接点是你需要改造的实际焊接点。插图（见上页）显示了它们是如何排列的，在左边带有USB接口的逻辑板的对面。

原来，不用拆卸下周围所有的螺栓你也可以接触到iBook USB接口的焊接点，但我想用万用表测量一下那里的数据并确保我连接得正确无误。

在找到焊接点以后，我拿起我一贯得心应手的德雷梅尔（Dremel）工具，将蓝牙适配器上几个金属柱卸下并使连接处露出来，如图所示。我只卸下了少量的金属；我不想做过太过，也不想冒着把连接处损坏的风险。

为了使连接处与USB相接触，我去电工产品供应店（在加拿大温哥华的电工产品供应总店）买了他们那里最细的导线。他们推荐绕接线，据他们说这是“孩子们用来改造PS2和其他

东西的”。对于我来说太好了！

这种线足够细，足以穿过逻辑板而又不占用空间，而且正好可以盖上机壳。

我将4根线焊接到USB单元上，然后将其与逻辑板上4个相应的接触点相焊接。由于绕接线如此完美，我就不用接触点上做额外的焊接工作了。

为了良好绝缘，我将蓝牙单元接头的末端用电工胶带包扎，并将其放置在我找到的一个小空间里。然后我用胶带将其固定，与苹果公司处理自己的导线的做法一样。快速启动了一下显示我已经安装好了蓝牙，于是我将所有螺栓安装到原位。

这种改造的唯一缺点便是你不能再将改造后的USB接口用于其他设备。我希望能做到可循环连接，但目前还没有运气实现。

提摩西·B·休伊特是一位苹果产品的长期用户，他从不满足于现状。

## 非凡的细微工艺

在20世纪伊丽莎白女王的时代，一位名叫马克·斯凯里奥特的铁匠制作了一把锁，这把锁由11片铁、钢以及铜制成，还有额外的一把钥匙，所有这些东西的总重量只与一格令的黄金相当。他还制作了一条金项链，它包括43块链节，并由前面所提及的锁和钥匙所系结。他将这条项链挂在一只跳蚤的脖子上，它竟然可以很轻松地拖动这条项链。所有这些，包括锁和钥匙、项链和跳蚤，重量仅为1.5格令。

奥斯瓦都斯·诺恒格拉斯因为其细微发明而比斯凯里奥特更为有名，据说他已用车削的象牙制作了1600份餐具，并且尽管如此又小又薄，每一份都依然完美而完整，全部餐具竟然能装在一个用常规大小的胡椒粒做成的杯子中！迈特尔布莱克的约翰尼斯·沙德将这份美妙的作品带至罗马，献给教皇保罗五世。教皇借助一副眼镜才能看见它们，还数了一下，它们如此微小以至于用肉眼几乎看不见。

来自《布罗的骇人听闻的事实与实用信息百科全书》(Burrough's Encyclopaedia of A stounding Facts and Useful Information), 1889.

可从下列网址下载复本: [manybooks.net/titles/burroughsb1409114091-8.html](http://manybooks.net/titles/burroughsb1409114091-8.html).



# 拇指生活

## USB控制驱动让你在任何机器上聆听、读取和播放你喜欢的一切

拉斯·埃斯顿

最初，USB控制驱动看起来就像过时的软盘的替代物。但人们不断发明出控制驱动的新用途，一款廉价的控制驱动就可以使你随身携带你喜欢的音乐、文学作品、参考书以及游戏等东西到任何你想去的地方。本文描述了几种你可以用控制驱动携带的有趣多媒体介质。但首先我们还是要研究一下它的工作原理。

### 这种小玩意儿的工作原理是什么呢？

在它简单的外表下，控制驱动实际是一个复杂的电子产品和软件包。它的3个主要部件分别为一个闪存芯片、一个微处理器以及一个USB适配器。闪存芯片存储数据。微处理器连续不断地运行一个程序，将数据读写出来交给芯片，并模仿任何与它连接的设备的驱动器。USB接口则负责物理连接并提供足够电能以维持芯片、微处理器的运行以及与计算机之间的数据沟通。多亏了现代操作系统的内置驱动器，控制驱动与操作系统的交互如此简单明了；它能立即安装在文件系统内，并且看起来就像对你运行的任何软件的磁盘驱动器一样。

### 改造1：可用于任何计算机的便携式音乐播放器

你可以将控制驱动改造成一个甲壳虫形状的便携式音乐播放器。它比一个iPod Nano播放器还要小，但你需要将它插入计算机才能播放音乐。首先在控制驱动器里创建一个音乐文件夹，然后将MP3里的音乐文件导入这个文件夹。在一个512MB的控制驱动器上，你可以容纳约100首歌，或长约8~10小时的音乐。

然后你需要增加一款软件来管理播放列表，当将控制驱动插入计算机中还能播放音乐。适合它的好软件取决于你的操作平台。要确保你把音乐播放软件和个人配置都保存到控制驱动上了。例如，对于Zoom音乐播放器（我使用的是标准免费版），在控制驱动里创

#### Windows

Zoom 播放器：这是一款小型而多功能的播放器

[inmatrix.com/files/zoomplayer\\_download.shtml](http://inmatrix.com/files/zoomplayer_download.shtml)

XMplayer：另一款精致而兼容的播放器，它支持多种声音格式 [un4seem.com](http://un4seem.com)

Winamp：也许是已知的用于Windows的最佳播放器，现在它是一款轻便的程序

[winamp.com/player/free.php](http://winamp.com/player/free.php)

#### 苹果操作系统X

iTunes、Quicktime，以及Preview：已经包含在操作系统X中（因此无需再将软件复制到控制驱动中）

MP3风暴：MP3管理器和播放器 [chaoticsoftware.com/ProductPages/MP3Rage.html](http://chaoticsoftware.com/ProductPages/MP3Rage.html)

#### Linux

XMMS：已经包含在多数Linux系统中，以防万一，备份一份也好：[xmms.org/download.php](http://xmms.org/download.php)

建一个目录/ZoomPlayer，然后将该应用程序安装到这个目录下。在你的控制驱动器中通过点击它的图标运行这个程序，并根据你的喜好设置配置，组织好你的播放列表。然后提取出本次对（选项->高级选项->设置->其他）并选择“在本地文件中保存配置”。这将保证你的控制驱动将会记住你的设置、播放列表，甚至你最后一次离开时的位置。

### 改造2：巨型文学书架

一只控制驱动器可以携带海量重要文学作品，不论什么时候你需要就可以拜读一些伟大的作品。

登录项目古腾堡：[gutenberg.org/catalog](http://gutenberg.org/catalog)并在作者栏中输入一条简单的搜索，比如“莎士比亚”。搜索结果将包括这位吟游诗人的所有作品并单独排列成表，再输入“完整的作品”

（EText#100）。点击其中一个完整作品的空白文本链接，将其保存到控制驱动器里的一个/Books目录下，你就得到了整部重量级作品了。下一步，为什么不收集些马克·吐温、狄更斯，或是托尔斯泰的作品呢？创建一个免费的大型



经典作品书架是非常容易的。

如果你还有空间，试一下古腾堡的“最佳”世界级作品，EText#11220。这包括愈600部作品，足够读一生的时间了。但你至少需要750MB的空间。

每部古腾堡的作品都能以纯文本形式提供，于是你可以用你最喜欢的浏览器来阅读，或不需要特别软件就可以编辑它们。为了更方便地阅读，许多作品同时还以HTML、Plucker、DVI、EPS以及其他格式提供。

### 改造3：参考书图书馆

除了文学作品以外，你还可以应用改造2来打造一个指尖参考资料信息库。下面是来自项目古腾堡的12条参考资源标题，同时还与其可搜索的EText序列号列在一起：

- » 韦伯斯特完整字典，#673
- » 罗杰特辞典，#22
- » 项目古腾堡百科全书（首卷），#200
- » 纳托尔百科全书，#12342
- » 世界概况，#6344
- » 最早至1630年美国人口普查数据，#115
- » 巴雷特的名言金句，#16732
- » 祝酒指南：玩笑、故事和引用语，#12444
- » 诗意引用指南，#15119
- » 美国宪法（未修改版），#5
- » 美国权利法案，#2
- » 杜威十进制分类法，#12513
- » 礼仪，埃米莉，#14314

### 改造4：复古式游戏设备

名叫MAME的免费游戏机模仿器果断地开辟了一个便携游戏的世界，使你可以在任何计算机上运行具有街机风格的游戏。首先，下载并安装MAME软件到你的控制驱动器里。重申一下，具体哪种版本的软件取决于你的操作平台。

MAME使你的计算机可以模仿任何大型游戏设备集合。将MAME软件下载并安装到你的控制驱动器中。然后你需要增加一些游戏，它们在网上以ROM文件格式有人提供。有一些在公共

#### Windows

MAME [mame.net/downloadmain.html](http://mame.net/downloadmain.html)

#### Mac操作系统 X

Mac MAME [macmame.org/downloads.html](http://macmame.org/downloads.html)

#### Linux

高级MAME [advancemame.sourceforge.net/download.html](http://advancemame.sourceforge.net/download.html)

区域，其他的则是销售的，并且绝大多数都受版权保护的——因此要弄清楚你的资料来源。下面是你开始搜索的几处地点：

- » MAME主网站ROM [mame.net/downloadmisc.html](http://mame.net/downloadmisc.html)
- » StarROM授权的转销商 [starroms.com](http://starroms.com)
- » ROM世界 [rom-world.com](http://rom-world.com)

正如便携式音乐播放器一样，你现在有便携式应用程序和你满意的文件。那就插入计算机开始玩吧！

Windows用户还可以下载那些可单机运行的游戏，不需要用MAME软件，就在便携免费软件集合里，见下面列表。

### 更多探索：便携式程序

在Windows操作系统里，典型的计算机程序必须用特殊的安装程序经过安装才能使用。现在有一个更好的方法，它已在Unix和Mac上使用了几十年了，它使你简单地复制并打开一个单独文件或目录就可以使用程序。多亏了控制驱动器的名气，许多Windows开发人员都在使用这种方法来创建便携式程序。许多伟大的开源程序，如Firefox、OpenOffice，以及Thunderbird现在都可以作为便携式程序，比较容易地用控制驱动器从一台计算机带到另一台计算机。你可以在下面这些优良网站上下载便携式程序：

- » 便携式免费软件集合：  
[portablefreeware.com/about.php](http://portablefreeware.com/about.php)
- » U3便携式程序平台：[u3.com](http://u3.com)
- » 便携式（开源）应用程序：[usbapps.com](http://usbapps.com)
- » 免费开源软件Mac用户集团：  
[freesmug.org/portableapps](http://freesmug.org/portableapps)

拉斯·埃斯顿在工作时间是一位软件开发师，在业余时间则是一位发明家，偶尔还是一位自由职业作家，他喜欢将东西拆解开以看个究竟。



# 电致发光的便宜天线

用“高山种植”咖啡罐制作而成的自家wi-fi覆盖范围扩展器

威尔·奥布里恩

无线网卡天线是一款受人器重的改造品，它用一只空的金属罐来扩大你的wi-fi覆盖范围。这个创意是，如果你将一个常规wi-fi天线接到一只罐子里，它就会在罐子的开口一端聚集信号。无线网卡天线则在连接的两端都起作用；你可以远远地使用一只指向一个可用无线路由器的无线网卡天线来保持计算机的网络接通，或者也可以使路由器接上一个无线网卡天线来向在覆盖范围之外的计算机提供无线信号，只要使无线网卡天线朝向计算机就可以达到目标了。

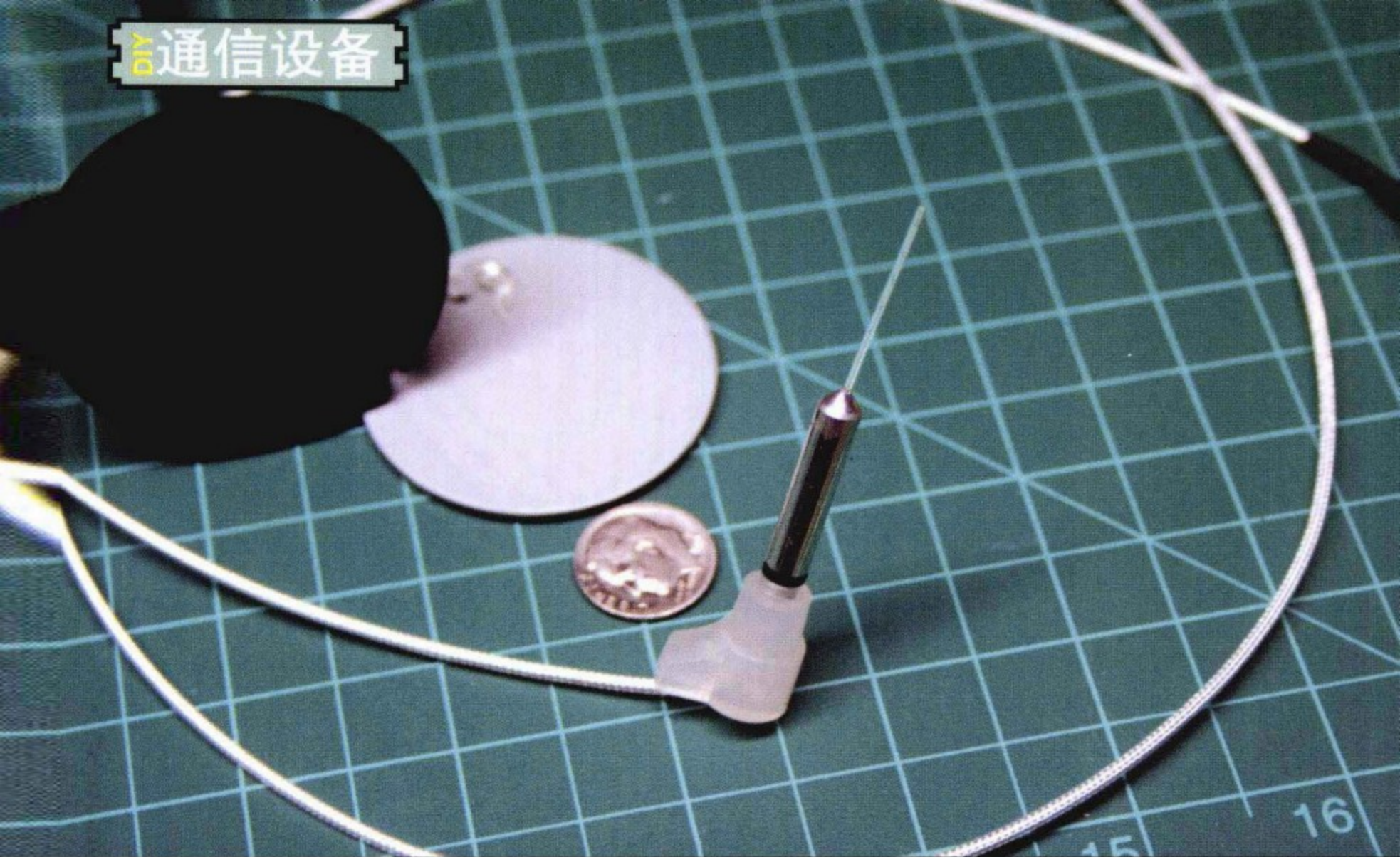
无线网卡天线的设计有许多种，但本文所要讲的这种是最便宜的。你所需要的只是一只咖啡罐和一个焊铁，你就可以扩展任何带有外置偶极天线的无线网卡的覆盖范围。我使用的

是贝尔金公司的笔记本无线外部控制器接口上网卡802.11b，部件号#F5D6001，在它一根较短的猪尾式接头末端有一个偶极天线，在“美国计算机”买的话只花费5美元。不像其他的无线网卡天线设计品，这类设计不需要任何昂贵的N接头或猪尾式接头。

无线网卡的内置天线，也就是偶极天线发射信号的一端，从罐子一侧穿过。为了达到最佳效果，你需要将其细心安装，其最佳深度和位置取决于罐的直径以及你使用的wi-fi的波长。格雷格·雷姆的wi-fi页面（[turnpoint.net/wireless](http://turnpoint.net/wireless)）上很方便地为你提供可以计算出这个数值的计算器。

方向性天线网卡天线  
可唤醒距离遥远的网络连接并嗅到wi-fi网络





贝尔金（Belkin）网卡的外置天线有一个很容易卸下来的塑料外壳，包裹着里面的偶极天线。为了组装无线网卡天线，只

要将偶极天线外面的部分焊接到在罐子侧面钻出的孔里，并使内置天线直指向罐中心。然后加上你满意的底座。

对于我的直径4英寸的咖啡罐而言，偶极天线的高须为1.12英寸，并装置在离罐子底部2英寸的地方。当天打开廉价的贝尔金网卡并测量其内置天线时，我很高兴地发现这个长度非常合适。

### 制作

1. 需要准备一个13盎司的咖啡罐，或相似的金属罐（直径4英寸）。
2. 钻一个3/16英寸（或差不多大小）的孔，距离罐子的底部2英寸，要从内部测量，不要根据外部的盖子测量。孔的大小应该与你要改造的偶极天线的尺寸差不多。
3. 将外面天线的塑料切除，露出一根围绕着内置天线的金属管。这便是偶极天线的两个元件。
4. 将天线插入孔中使内置天线插进 $1\frac{1}{8}$ 英寸的长度。用松香烙铁将天线的金属管，也就是屏蔽元件，焊接到罐子上。多在外面焊接，焊接的地方要厚实并将孔的周围密封起来。我用“帮手”鳄鱼夹将天线固定。
5. 将你的选择也加入进来。我的选择很简

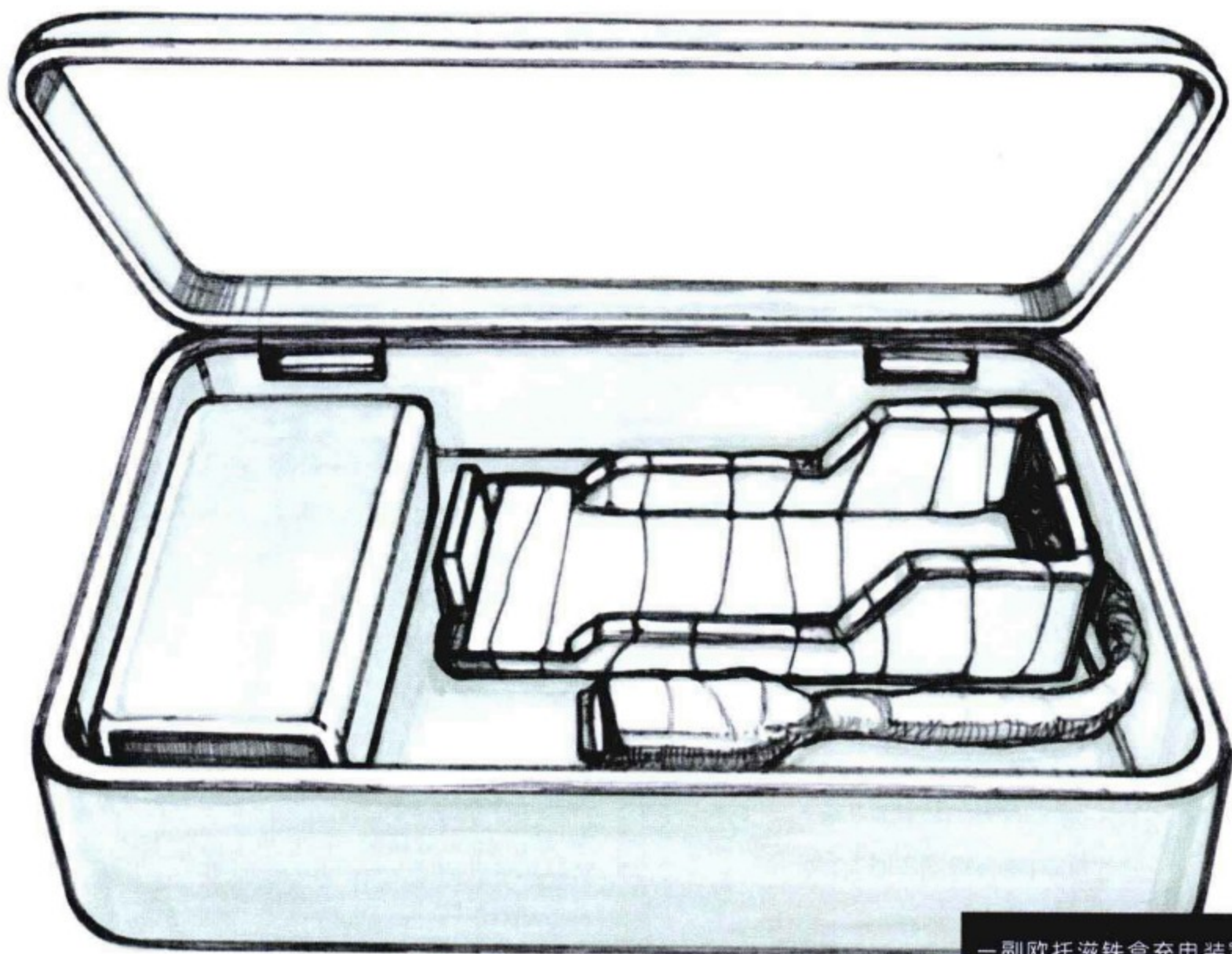
单，切下原来的天线外包装，增加了一只束线带。

**注意：**你在路由器端也可以使用同种设计。我的Linksys WRT54GS路由器有两个偶极天线，你可以卸下其中一个并替换上一个用罐子加强的猪尾式天线，这样你就把它“无线网卡天线化”了，但猪尾式天线要带有Linksys兼容接头。



威尔·奥布里恩在美国密苏里州某地销售浓咖啡并修理简单的厨房用具。





一副欧托滋铁盒充电装置便  
可为通信设备快速充电

# 补足能量，继续前行

9伏的USB兼容充电器在紧急关头为便携设备充电

埃里卡·萨丹

也许你正在咖啡厅里收发邮件，或是更新个人数字助理里的日历，突然，电池警告开始亮了。“您电池的电量已严重不足。”你停下所做的一切，为设备充电，并诅咒那位戴尔的工程师，他自负地认为对于一个正在运行的个人数字助理来说充电两小时是合理的时间安排。确实，你早就应该带上那有些笨重的电源线和适配器，但那就不是真正意义上的膝上电脑了。你怎么才能随时将个人数字助理装在身上呢？

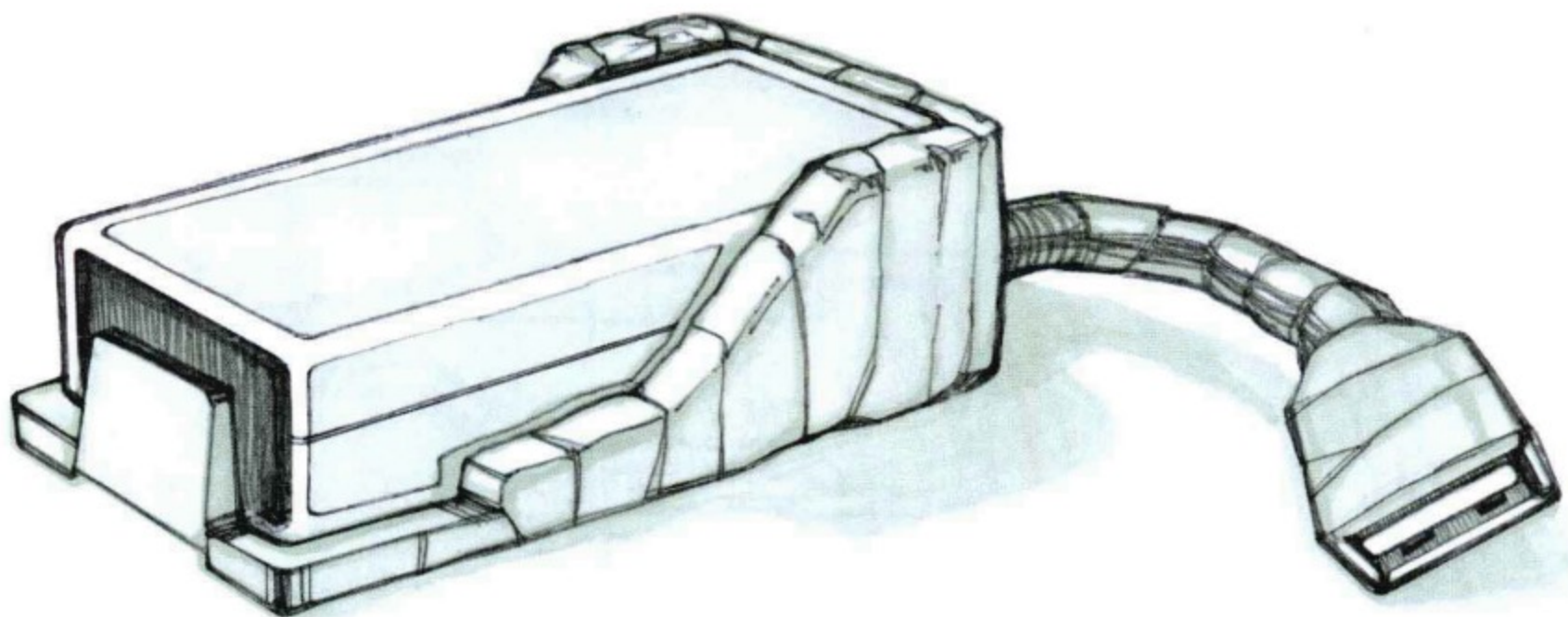
不光是个人数字助理。手机、iPod以及其他实用的小型设备，这些设备都必须插在墙上充电才能继续使用。如果你到杂货店里挑一些标准电池来维持你的设备继续运行，这不是更容易吗？幸运的是，你可以这样做。下面就有一个小方法，你用一个简易的USB兼容式电池充

电电源就可以延长便携设备的工作时间。做法非常容易：不用焊接设备，不用电路试验板，不用其他许多麻烦的东西。

其独家配方就是一款电压调节器，它是一个集成的电路板，可以将一定范围内的电压调节成可调节的恒定电压输出。有了这个电压调节器，你就可以在一端插入9伏的电池，而在另一端输出USB式5伏电能。

本文将介绍如何用—个电压调节器来产生5伏的电能，以供应大部分可用USB供电的设备，但你也可以调整相同的步骤来制作一个便携式电源供应装置，几乎可以为所有装置供电。你只需要设定合适的输出电压，并对其进行配置以输出高于目标电压2伏以上的电能。例如，你可以制作一个12伏的充电器，让它为9伏的电池充电。





自制电压转换充电器可以9伏从体电池向临近耗竭的个人数字助理接收端提供电能注入。关键部件是一个7805电压调

节器，它位于电缆基部，将电池的9伏电能传送给5伏标准的USB。

### 材料

**LM7805电压调节器** 到你最喜欢的电子商店买，或花42美分在[mouser.com](http://mouser.com)上买（部件号#512-LM7805CT），或花费1.59美元到无线无屋购买（部件号#276-1770）  
**内螺纹USB接头** 也到你最喜欢的电子商店买，或花56美分在[mouser.com](http://mouser.com)上买（部件号#154-2742），或从闲置的USB电缆上切一个

**新鲜的9伏电池**

**9伏电池接头** 或是一个简单的电池座（约10美分）或电池座类型（约1美元），带有引线

**绝缘线** 直径约为12 gauge

**电工胶带**

**项目盒（可选）** 我使用一个欧托滋铁盒来存放电源供应器和电池。它闻起来不错，还有一种难以描述的感受。

**万用表**

**切线器/剥线器**

**注意：**许多网络上存在的5伏电能供给装置都需要配备电容器和二极管，以防止过大电压或反向电压输入对电压调节器造成损害。在向物理学家兰德尔·泰格咨询以后，我知道我这个项目不需要任何上述配件。9伏电池的输出生稳定不需要电容器的缓冲，任何充分自信的人如果强制将9伏电池逆向插入电池舱都要后果自负。

### 开始制作

在下面的步骤中，所有的接口都是用电工胶带包扎的，而不用焊铁。这就简化了制作过程，同时也使得制成的设备轻便而灵活。

**1.**剪两根4英寸长的导线。将导线末端剥去橡胶外皮，你将用这两根导线来连接USB接头和电压调节器的输出端。

**2.**将9伏电池座的正极引线 with LM7805电压调节器的正极输入端相连。当芯片正面朝上的时候，输入端在左边。

**3.**将9伏电池座负极引线和一根项目导线与LM7805电压调节器的公共端（接地）相连。这便是中端。在用电工胶带包扎的时候，要确保两根线都与公共端接触良好。

**4.**将第二根项目导线与LM7805电压调节器的输出端相连。输出端在右边。

**5.**检测输出。将一枚9伏的电池插入电池座并用万用表检测输出。读数应该稳定在5伏。若确定输出正如所愿，将电池移开就可以了。



6. 将电压调节器的接地线与USB接头的接地线相连。这是接头上的插脚4，也就是当从后面看接头时排列在最左边的一个，它与当USB接口正面朝上时排在插头最左边的一个端点相连。接头上的这个插脚小而精致，因此当用电工胶带包扎连接处的时候一定要特别小心。

7. 将电压调节器正极的导线与USB接头相连。正极导线与最右边的插脚1相连，还是从后面看接头。

8. 将一切都用电工胶带包扎起来。用电工胶带做一个完成标志，将导线和USB接头的后面包裹起来。然而，不要将电压调节器的集成电路部分遮盖住。电压调节器将多余电能以热量形式散发出来，因此你应该让扁平的盒子露在空气中。

9. 测试一下。安上9伏的电池，接上你最喜欢的设备，当它从电池中充电时，你可以充满好奇地观察着它。稍后，摘下设备，移除电池。

现在你可以将可旅行携带的全新USB电源和一枚9伏的电池装在欧托滋（Altoids）铁盒里了。如果你想让它更有意思一点，可以用螺栓将电压调节器固定在铁盒上，这样就充分利用平坦的金属表面，使它起到散热槽的作用。备用电能已经准备就绪了。并且要记住，在不用的时候一定要将电池取出，否则你就会把它的电能排尽了。

埃里卡·萨丹已经著作、合作以及参与投稿了20几部科技书籍，尤其是与编程、数字视频以及数字摄影内容相关的书。

## 应急USB电缆充电器

在我上次去北卡罗莱纳州可爱的外滩乘车旅行时，我试着将手机充电器放在家里。这是一个20小时的旅行，而且中途返回绝对不是一个好选择。更糟的是，我的“危险伙伴”安装的是内置电池，只能工作几天，而我打算出去一周。

幸运的是，我们的栖息地正好在美国弗吉尼亚州的诺福克的北面，邻近无线电屋。我不愿意为了只用几天就花钱买一个充电器，于是我决定亲自制作一个简易USB手机充电器电缆，这些可循环利用的部件只花费几美元。我到商店买了我需要的部件，然后支开了过分热情想帮我一把的雇员我只用了几分钟就完成了制作。

这个充电器适合所有需要用5伏电源充电的手机，这种手机很常见。你的手机自带充电器上应该会标明它需要的电压。

### 材料

带有USB-A插头的USB电缆 A对A或A对B都可以  
Adaptaplug 插口 可到无线电屋购买  
H型号Adaptaplug 可到无线电屋购买  
电工胶带

1. 切开USB电缆，在外螺纹A插头一端剥去导线的皮。

2. 将电缆插入计算机中，小心不要让导线短路。用万用表检测几对线头，判断哪些是+5V哪些是接地线。（在我的电缆里，根据标准，红色是+5V黑色是接地线。）当你判断完导线之后，拔下电缆。

3. 将adaptaplug插口与USB电缆相连接，将尖的一端（导线插头的尖端，上面有印记）与USB +5V一端相连，基极与USB接地线相连。用导线扎带包扎防止导线被拉开，并用电工胶带使任何裸露的导线绝缘。

4. 将更昂贵（4.99美元）的H型号Adaptaplug插入插座，尖的一端插入正极中。

5. 将USB电缆插入电脑中，用万用表检测新插头的电压。如果你不能得到一个清晰而稳定的5V读数，你就不愿意将真正昂贵的手机插到这玩意上了。

幸运的是，我的读数十分精确地稳定在5伏上，因此我继续插入我的“危险伙伴”。电池充电指数显示我得到了劳动回报。在我一头栽到床上之前，我确定我的笔记本电脑上的节能模式已经关掉了，这样就可以使USB充电器整晚工作。我的整个旅途中，这个充电器一直工作良好，现实它一直放在我的计算机包里以防万一。

——威尔·奥布里恩





用书本固定的个人数字助理计算机拥有优雅的外表、多样的用途和最小的耗电量

# 掌上笔记本电脑

改造后的硬皮书包含外部供电的个人数字助理和旅行键盘 艾伦·汪

我最为满意的笔记本电脑是一款即时启动的超轻便式电脑，它带有闪存，还是以天计量的电池，不是以小时噢。一次个人数字助理升级使得我拥有了一款性能更加完美的掌上电脑IIIe，于是我决定制作一款市场不能提供的电脑。它就是一款改造版1.1lb，这台即时启动的掌上电脑使用标准电池，能在掌上电脑操作系统里运行一些基本的应用程序。它的90%都是用再循环材料制成，低耗电量，低辐射量，低成本，并与用户非常友好。别看它打扮得过时，却预示着未来。

## 制作

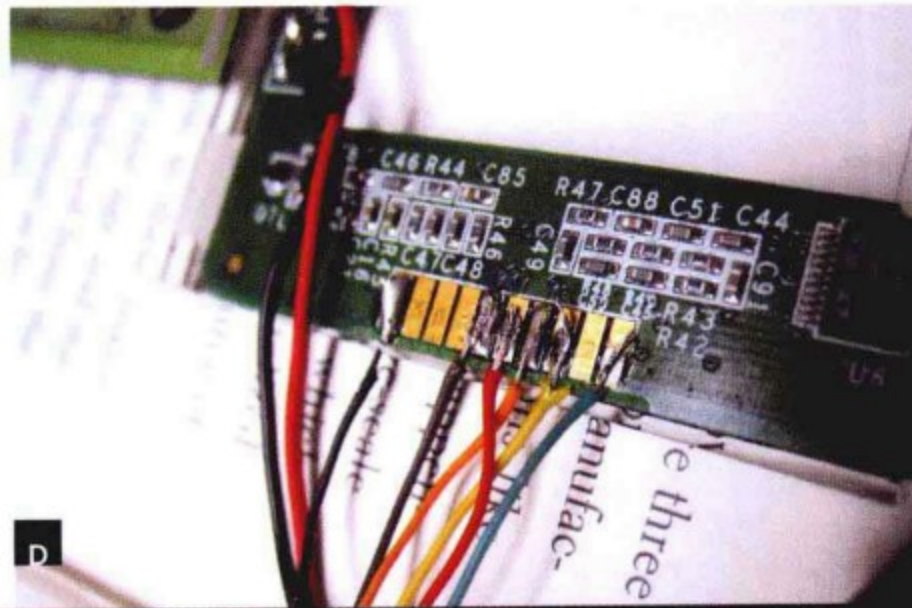
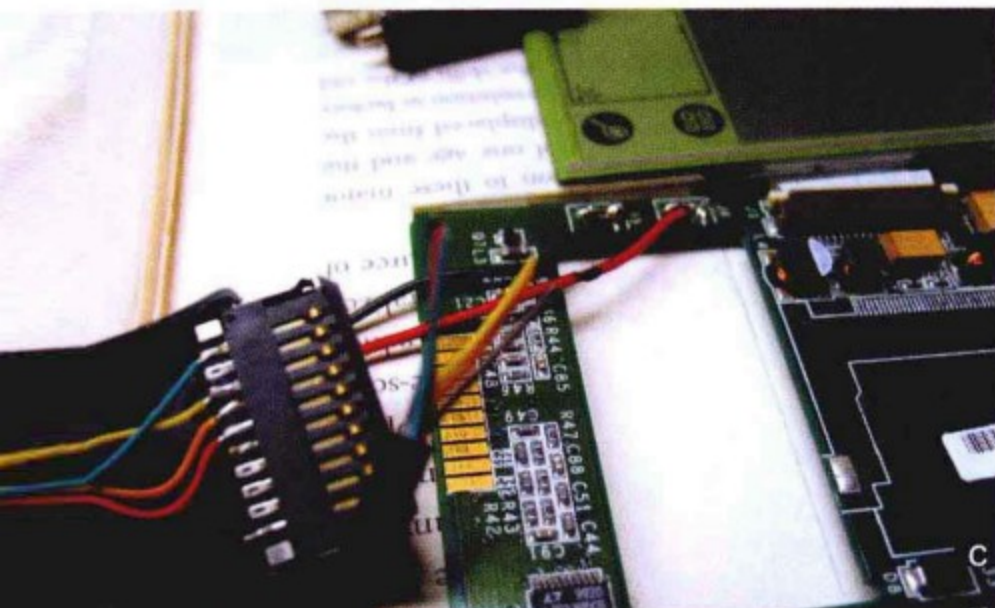
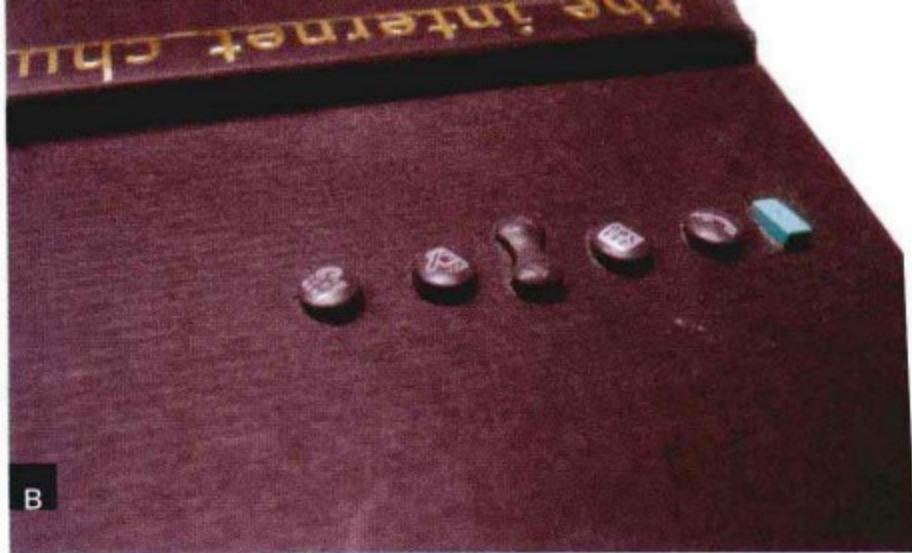
**1 拆卸并去掉掌上电脑外壳。**我的掌上电脑IIIe的核心部件是一个基于处理板的屏幕，由

一根较短的带状电缆接通。同时还要拆离键盘的外壳和支架（但要保持与支架连接器相连的导线）。你不需要任何多余的模铸外壳。

**2 排列部件。**将所有功能部件以接近你梦想中的低能耗超轻便电脑方式排列。我将个人数字助理的屏幕从主板上卸下来以使封面更薄，并将串接电缆和外接电池放在键盘上方。你的排列取决于你所使用的个人数字助理和键盘。想象一下书本封面的样子以及从何处分开。要透彻地想好将所有按钮和接口（包括红外线线和插卡槽）放在哪，以及如何布置电缆。

**3 选择一本书。**你可以到你收藏的书里找一本，或寻找那些在车库、旧货商店以及图书馆打折的书，上面没有太多的额外设计。如果标题很鲜明或护套后面的封面艺术设计非常不错的话就更好了。





图A 在纸叠里用装订夹固定着切出的空间和槽，用以盛放连接部件。

图B 在书的封面上钻出的孔，以容纳个人数字助理按钮以及电源。

图C 如果你使用的是同步电缆，参考其接头以将导线焊接到个人数字助理的主板上。

图D 个人数字助理主板上所有的连接：左边的3根连接键盘，中间的5根连接电缆。

## 材料

个人数字助理电脑 我使用的是一台旧式掌上电脑 IIIE (2MB)。尽管有些个人数字助理电脑更容易打开，部件更少，并且如果意外地钻透了也不会损坏太多，但任何助理电脑都可以

GOTYPE键盘 到陆地软件 ([LANDWARE.COM](http://LANDWARE.COM)) 购买，或第三方个人数字助理键盘

一些同步个人数字助理的方法 我使用一根热同步电缆，但它的规格引起了一些问题。如果我再做一次的话，我会找一根细一点的USB电缆或使用蓝牙、WI-FI，或红外线同步方式。

3节AA电池的电池座

硬封皮的书

带状电缆

钢尺、针线、装订夹、白胶、双面胶

更重要的是，这本书一定要比你的部件的组合更宽、更高而且更厚。你如何剪切它取决于你运用美工刀的技术以及你对便携性的重视程度。在我对极致便携性的不懈追求之下，我选择了一本可以从里面看到部件的书。我的串行联接口如此之薄以至于如果不将其侧边锉平的话，书都无法合上。如果你想当书合上之后部件全部隐藏起来的话，就选一本更大的书。

**4. 去掉并分割书页。** 在离书脊约1/4英寸~3/8英寸的地方，用钢尺和美工刀将所有书页切掉。你稍后还要用到这些书页，因此将纸张撕坏或切成条得越少越好。将这叠纸分成两部分：一叠用于键盘，另一叠用于屏幕。纸叠的厚度取决于部件的厚度。保留几张空白页，比如末页，以备后用。

**5. 画出部件轮廓并剪切书页。** 将部件置于纸叠上，用铅笔描出其轮廓，重新描几次画线使其尽量直。（按曲曲折折的线剪切只会使你感到悔恨。）在剪切的时候，要用一把带有软木或橡胶紧密卷的钢尺，以及一把锋利的新刀片。每次只切几页，而不是一下子就将整叠纸都切完。提前设想一下刀片的痕迹，确保没有东西阻挡切割路线。请一定要注意安全！

为了存放电缆，要在封皮的下面将书页切几个槽制成隐藏式通道。你也许会发现电路板上某些特定部件比其他部件要厚些，因此我就切了一些额外的沟，这就使得主板能平坦地放置了。减少书页比增加书页容易多了，因此在第一次做的时候要尽量弄得合适些，这就可以使部件紧密放置，又不来回晃动。对于额外的厚度，你可在目前的纸张数量之上再加一



些书页。一层一层地添加或减少，用装订夹可帮你让纸叠井然有序。

**6. 剪切封面。**在我将掌上电脑的屏幕从主板上展开之后，所有的按钮（包括电源按钮）都直接与封皮接触了。为了可以顺利使用这些按钮，我用蜡纸在封皮上画下按钮的轮廓，然后在中心钻孔并用针锉修了一下小孔的边幅。

**7. 连接电子部件。**在纸堆里先对所有电子部件进行检测。注意所有导线的长度并确保所有连接的路线业已切好。如果剥线和焊接不是你的强项，可将导线稍微留长一点，以备多尝试几次。

首先，把键盘上与支架连接器相连的导线切下来并接到掌上电脑主板的相应位置，这就将键盘与个人数字助理连接起来了。我的键盘只有3根导线，它们从一个小备用键盘上延伸出来。保留着支架连接器以便你知道弄清楚将导线焊接到什么位置。

然后，如果你使用了同步电缆，将它连接上。对于键盘而言，将其接头切下来，当你将电缆的导线与掌上电脑主板的连接点相焊接时，可以参考它。

我的同步电缆通过一个大团与键盘导线相连。处理整个串行电缆是额外的工作。

最后，处理电源连接。我的个人数字助理电池舱是固定在它原来的盒子里的，于是我将电池弹簧切下来并将引线焊接到外接电池座上。当一切焊接完毕之后，接通电源以确保所有部件都能正常工作并且所有连接处都很稳固。

**8. 将书页粘在一起。**从边线开始，要使用轻微稀释的埃尔默胶水。用刷子将其涂到纸叠的边缘上并立即将其压在大摞书下使它们不会走形。要用足够的时间让它晾干。将所有部件用塑料在上方和下方包裹起来可有助于防止其粘在一起。

**9. 连接上带状电缆。**一段带状电缆可以保持屏幕正常显示，并可防止电脑翻倒。在将所有部件都组装完毕之前，要找到这个平衡点还是一项极为麻烦的技术活。首先，将带状电缆附到书本的屏幕端，其余部件则悬在上方。然后，将屏幕附到封皮上。找到最佳的屏幕角度，用胶带粘住带状电缆的自由端。将键盘稳稳地附到带状电缆上使它不能滑掉。用强力双面胶将书页粘到封皮上。



这台个人数字助理书本电脑足够胜任写作以及其他文字处理任务，在咖啡屋里则让你与其他使用克隆掌上电脑的人区别开来。

**10. 完成的感动。**还记得让你保存的那张空白末页纸吗？现在是时候来施展一下你高超的剪艺了，剪切一个纸质屏幕挡板吧。这是你掌上电脑最抢眼的部分，因此一定要把它制作得非常漂亮！将掌上电脑的屏幕挡板描出轮廓，然后用尺子校直。用双面胶将挡板粘到屏幕上。

恭喜！你已完成了自己的可循环复古式高科技时髦作品！用胶棒或自己满意的书套装饰一下外表吧，你就可以在咖啡厅里满足于额外的桌面空间了。

艾伦·汪是住在美国旧金山的一个有创意的人，它利用空闲时间发明了一个平行宇宙。





# 涂鸦机器人

自制的两轴绘图仪像漫画家一样工作

道格拉斯·麦克唐纳

涂鸦机器人是一个软件和硬件的混合系统，它可以将数码照片转换为风格化的物理图像。软件部分将网络摄像头拍下的快照转换为素描，该素描由密集的“涂鸦线”组成。然后它将这种基于矢量图的半成品作为由点集合组成的动作命令传递给该系统的硬件部分：一台自制的正交绘图仪。该绘图仪用钢笔、铅笔或其他任何可以用束线带绑紧的媒介作图。

本文将专注于如何制作该绘图仪，它沿着X轴和Y轴，通过移动一根触针作图——与打印机不同，打印机是沿着一个轴，通过移动打印头作图。正交绘图仪，亦称平板绘图仪，通常用于原尺寸工程和建筑学作图。

## 策划过程

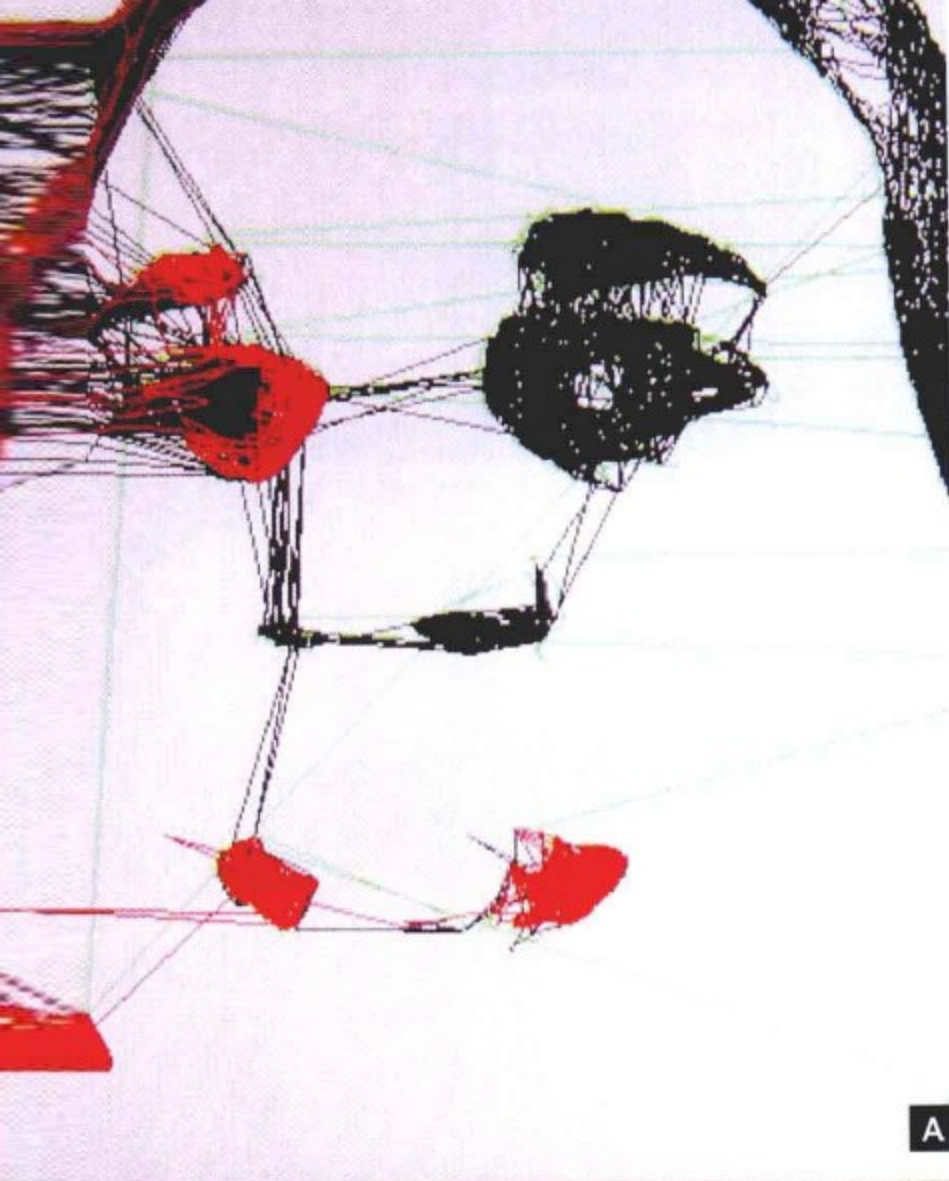
制作涂鸦机器人的第一步，就是找到一种

沿着两个坐标轴控制和移动触针的方法。我需要一个能够跟踪触针在页面上的轨迹、现处位置以及下一步移动方位的系统，同时它还要能将这些位置与图像的数码表象上的对应位置相关联。

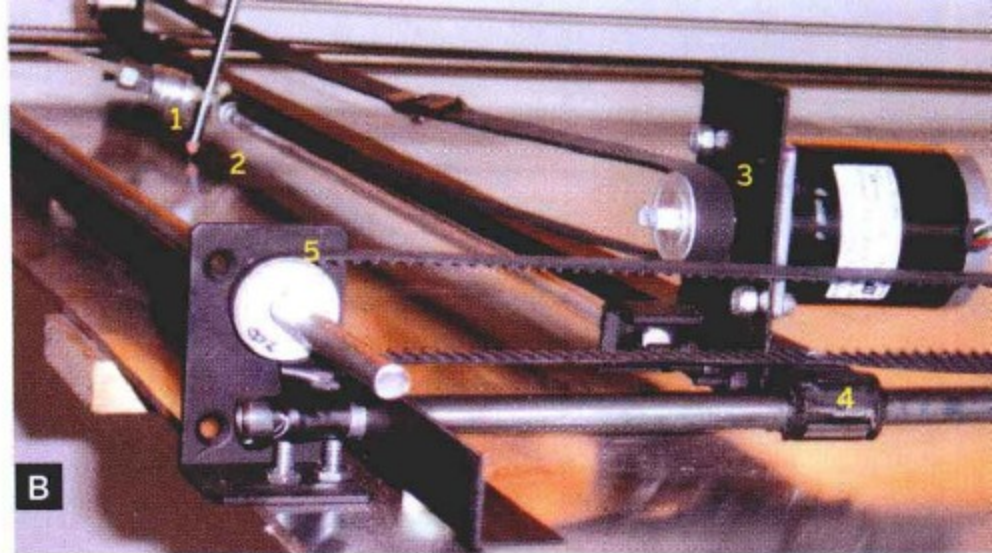
创建该安装可能需要使用到步进电机（它离散地、可编程地一点点移动）以及一台双侧电机控制系统。在进行了一番搜索之后，我决定使用来自“步进控制”（[steppercontrol.com](http://steppercontrol.com)）的A200-SMC系统。这款A200系统包括一个硬件控制板，它通过并行串口与Windows机器相连，还包括一个软件（我没有使用到这个软件），它通过一台个人计算机向控制板发号施令。

至于发动机本身，我用的只是一般的中国款式。

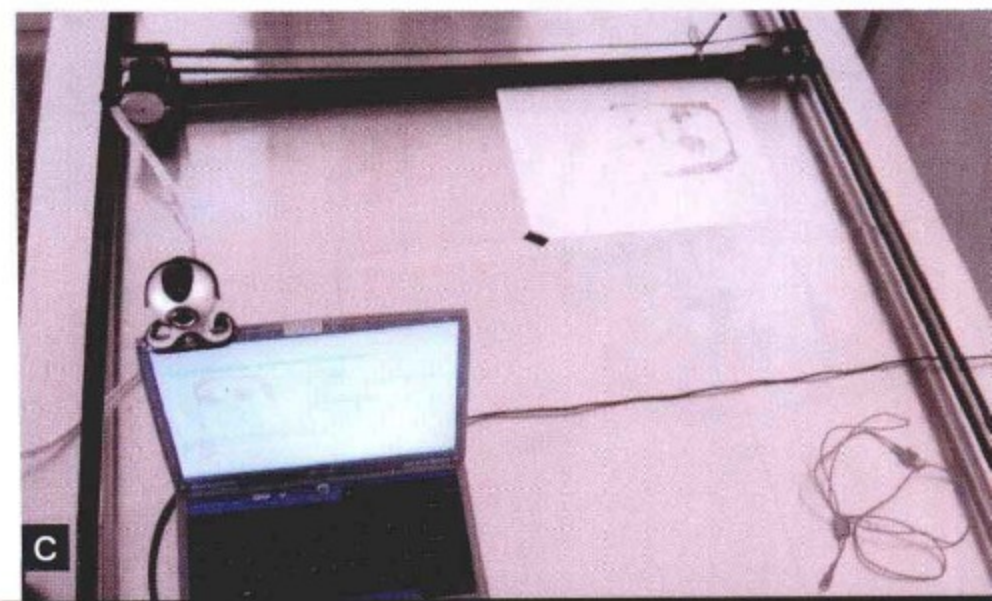




图A 涂鸦软件将诸如网络摄像头快照之类的图片转换成密集的直线，并将直线模糊成介于直观表现和抽象物之间的东西。



图B 绘图仪的X坐标轴和滑动轨：1.用束线带将钢笔附在触针支撑上；2.滑动轨上的触针支撑；3.滑动轨发动机和传动带；4.主传动带、支撑和轨道。



图C 整个系统，以及笔记本电脑上的网络摄像头和软件。

这款涂鸦机器人的软件（见p130的侧边栏）是用Macromedia Director语言编写的。Director也很方便地设有ActiveX控件，可以控制并行端口I/O。将这个控件植入涂鸦机器项目的软件里，可使它通过Director直接控制A200主板，不必通过A200自身的独立控制器应用程序。

### 制作构建

涂鸦机器人的绘图区域大致为42英寸×40英寸，它由主轨所限定，主轨则定义了绘图机的X坐标轴。主轨由两个光滑的金属棒组成，这两根金属棒一根在最上方，一根在最下方。两根金属棒都是由各自两端的支架固定，支架固定在平坦的木质基座上。轨距杆只是长为1/2英寸的钢质电管道管材。支架是L形的铝质金属条，我在两端钻了孔，这样就可以将轨距杆穿过它们了。

触针滑动轨负责控制绘图仪触针的移动，它通过朝上下方向移动来控制Y坐标轴。整个滑动轨在主轨的上方左右滑动，由主轨支撑着它。在些许试验之后，意识到我需要对滑动轨

和板基之间的部分做一些额外的清洗工作。于是，我将主轨从板基上拿下来，在铝支架下方垫了些尼龙垫片。

滑动轨有两个结构性部件：框架和轨道。框架是一根长宽均为1英寸的正方形铝管，它承载重量并支撑着发动机、滑轮以及轨道组合。轨道是一个长为1/4英寸的光滑铝棒，它与框架平行地运动，触针滑轨则是沿着框架安装的。

为了使滑动轨的框架能沿着主轨滑动，我增加了两个内直径为1/2英寸的直线支撑，这两个支撑是我从“天空工艺部件供应”（skycraftsurplus.com）购买的。它们像袖口一样非常适合滑动棒，并且使滑动轨可以上下移动，但如何将它们装置到正方形铝管上却是一项有挑战性的任务。最终，我将铝管的3个边都切去了1英寸，然后用简森-巴顿环氧树脂胶将支撑粘到切下的材料上。我必须确保支撑在每一边上都要保持精确地平行，这样当尝试使其沿着主轨滑动时它们不会形成障碍。

我制作了两个支架，将1/4英寸长的滑动轨道棒附加到方形的滑动轨道框架上，并使其在相应的内直径直线支撑上滑动，直线支撑是



在“天空工艺”买来的，用来固定触针。当滑动轨组合完整安装并沿着主轨滑动，涂鸦机器人的框架就完成了。

## 安装发动机和滑轮

步进发动机使用滑轮和传动带将滑动轨和触针移动到恰当的位置。使滑动轨沿着主轨道（X轴）移动是最难解决的问题；轨道之间距离太远，滑动轨道必须沿着两端移动。我决定用一个轮轴将位于发动机两端的两个滑轮连接起来。动力将以C形传输，从发动机开始：发动机传到传动带，传到滑轮，传到轮轴，传到另一个滑轮，再传到另一条传动带。

对于位于两端的传动带，我使用了一个1/4英寸自动计时传动带。在动力传动系统上的前3个点（发动机和两个滑轮），我增加了一条扣链齿轮，使之与传动带相啮合；在动力传动系统上的最后一个点只是一只磁鼓。我将全部3个滑轮安装到从旧滑板上取下来的支撑上，使它们在这样的支撑上转动。至于轮轴，我使用了一根1/4英寸多长的铝棒。

我将X轴发动机和最后一个滑轮坐落到板基上，用一些架子和随机锚杆来固定它们。至于在轮轴上的滑轮，在主轨的对立端，我制作了定做支架将其固定在板上。传动带直接在主轨上面移动并在下方与滑动轨相连接，从而将其带动。为了制作出这种效果，我在传动带下方和滑动轨上方各钻了3个孔，并用小螺钉将其牢牢拧紧。

滑动轨只通过一条传动带来移动触针。我将Y轴发动机安装在滑动轨一端，在另一端安装了滑轮。我用“塑料吸管技巧”（将在下文介绍）在发动机的轴上安装了扣链齿轮，并在发动机和滑轮上安装了1/4英寸多长的计时传动带。

对于两台发动机而言，我遇到了如何将扣链齿轮安装到发动机轴上的难题。我找不到一条既能适合传动带又有合适的内直径可以适合发动机轴的扣链齿轮。我看了一下易拉罐的塑料吸管，意识到它的直径与扣链齿轮的内直径相当，于是我将其插入扣链齿轮并裁剪合适，用简森-巴顿环氧树脂胶粘接。这个问题解决了，我就在中心钻了一个新的小孔，使它正好与发动机轴完美契合。

最后，我们可以固定好控制板并开始测试一番了。我将发动机导线与控制板的一端焊接在一起，然后经过一番反复试验和改进，一切都正常工作了。从那时开始，这台涂鸦机器人已经绘制了几十幅肖像，包括许多去年在美国加州蒙特利举行的科技、娱乐与设计大会（ted.com）上的人物。同时，我将其所有电子部件装置在一个可拆卸的项目箱中，这就对其作了改进，控制板和发动机可以轻易地放进这个箱子内。

## 进一步指导

这个涂鸦项目一直处于改进之中。目前我正致力于该项目的一个网络版本，它允许用户绘画出图像并通过网络摄像头在线观看涂鸦机器人是如何对其进行涂鸦的。同时在这个版本中还有一台无线“旁行粉笔机器人”，它可以自行移动并基于用户通过网络输入的图像进行作图。

## 涂鸦机器人

涂鸦机器人的软件衍生于一款名叫“涂鸦者”（[zefrank.com/scribbler](http://zefrank.com/scribbler)）的在线玩具，它是由泽·弗兰克用flash编写的。自从“涂鸦者”之后，基于它的算法，我和泽已经在许多其他项目上进行过合作，这种算法产生复杂线条从而可以绘出任何图像。

随着涂鸦机器人的诞生，我们希望有一台机器可以快速绘制出人脸的纪念品图，并且特征鲜明地保持逼真感觉和惊奇感。由发动机震动造成的“模拟失真”、铅笔头的折断和其他原因导致这种有意思的现象出现了。至于机器人的版本，为了使速度更快、对发动机的控制以及对图像的整合，我向Director传达了代码。

“涂鸦者”受到了艺术机器人事件（[artbots.org](http://artbots.org)）的影响。欲获悉关于“涂鸦者”项目的更多信息，请登录[lotsofwires.com](http://lotsofwires.com)。

道格拉斯·麦克唐纳是美国佛罗里达州奥兰多的一位多媒体开发人员，他在业余时间喜欢研究艺术机器人。关于他的项目的更多信息请登录[tek-tonic.com](http://tek-tonic.com)。





Alito Confirmation Hearing  
Opening Statements

C-SPAN

我和阿利托法官在他的任命  
听证会上。我坐在最左端，  
品尝着一瓶冰啤

# 如何在有线卫星公众事务广 播电视网直播中喝啤酒

将自己置于某人的视频里

比尔·巴明斯基

是的，你在有线卫星公众事务广播电视网直播或拉里金实况广播中是不会真的喝啤酒的。但你可以动些手脚使你看起来确实在直播上喝了啤酒。我不知道为什么你想这样做，但我们可以假设你想这样做。我知道我这样做了。

想要达到这种效果，所使用的方法叫做合成。你需要一段在电视节目中录制下来的源视频、一段关于你自己的替代视频以及一种静止蒙罩法——用Photoshop将源视频中人物剪切下来加到新视频中的方法。

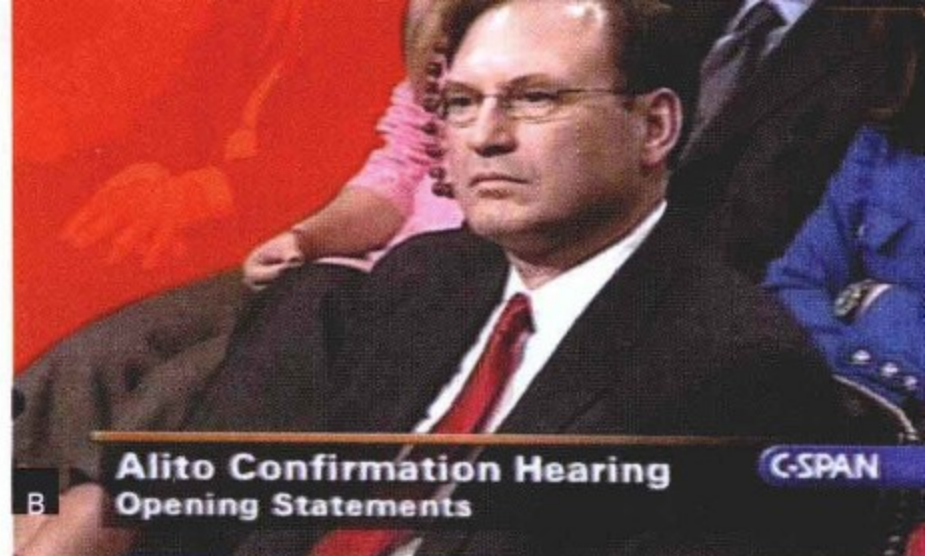
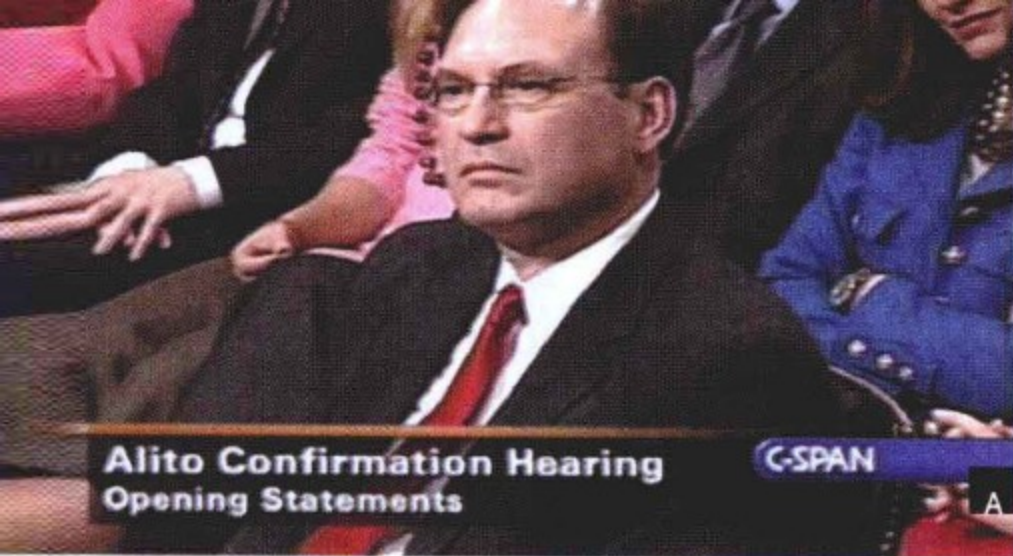
第一步便是看电视并录制出源视频。听起来有些滑稽对吗？别兴奋过头了。我只推荐使

用来自有线卫星公众事务广播电视网的视频，有两个原因使得它成为较佳的源视频。首先，它们不断地重复着一切，一遍一遍又一遍。因此，如果你看到有些东西不错，你可以稍后抓住机会将其录制下来。我使用计算机里的一款模拟-DV转换软件将电视直播里的画面直接捕捉下来存放到非线性编辑软件里。但你也可以先用DV将其录制下来，然后再将其捕捉到你满意的编辑软件里。

有线卫星公众事务广播电视网可作为较佳源视频的第二个也是更重要的原因是，该网络经常使用固定摄像手法（固定视频是指将摄像机固定在三角架上，不移动也不摇镜头）。

摄影：比尔·巴明斯基





图A 从源视频中抽取出的静止画面。

图B Photoshop里用非线性编辑软件从静止视频上捕捉下来的影像形板。

图C 方格区域是透明的。

图D 录制虚假视频。

不管你从哪里取得源视频，你都需要找一些使用固定视频手法的节目。固定视频大量地减少了所需要做的工作。如果摄像机正在移动，你创建的影像形板也必须跟着移动，而且是在每秒30幅画面的视频里，你必须跟着每一幅画面移动！做些数学计算吧，一段10秒的录像需要你做剪切80亿次影像形板。好吧，我的数学水平有点差劲，但它仍然是一个天文数字。如

### 材料

有线卫星公众事务广播电视网  
模拟-视频捕捉设备  
非线性编辑软件和Photoshop  
录像机  
三脚架  
啤酒

果使用固定视频，你只需要剪切一次，这在Photoshop里就可以完成了。

我录制了一些阿利托法官在他的任命听证会上连接镜头。在我所使用的这段镜头里，视频是固定的，而阿利托法官也差不多是一直静止着的。更重要的是，坐在后排穿浅粉红色衣

服的女士一直都静止不动。我想坐在她身边，还在一边喝啤酒。

一旦我找到了源视频片段，我便可以从中提取出一幅静止图像，将其在Photoshop中打开，剪切出影像形板。我使用路径编辑工具进行区域选择；推荐使用1像素羽化选择法。我将所选区域置于一个新层，并用任何颜色将其填充。我关掉背景图，只留下连续图形。我保持 $\alpha$ （透明度）不变，将它保存为影像形板。在“文件”按钮里，选择PNG格式并检查“透明”选项，将其作为网页保存。方格区域代表透明区域。

一旦影像形板剪切完毕，在花费大量时间录制替代视频之前测试一下它是否真的合适。我用非线性编辑软件将源视频置于第1层。然后将PNG格式的影像形板导入并置于原视频的上层。它应该正好合适才对。我将录制出的视频作对比，检查沿着穿粉红色衣服女士的边缘，使其正好匹配。如果她坐着静止不动，摄像机也不移动，那么影像形板应该完美地沿着她的边缘轮廓放置。如果她抬了一下手臂，这就会破坏了这幅影像形板，因为她的手臂将移动到橙色区域内并被剪切掉。





我再次出现了，我想看看如果我坐在泰德·肯尼迪身后的话，阿利托法官的任命听证会是否会变得更有意思一些。

### 现在，来到有意思的一步了，录制你的虚假视频

我穿上我仅有的一套正装，在卧室里架起录像机。为了使录像机的角度合适，我根据阿利托的镜头打印出一幅静态图，然后对比着不断做调整直到角度完全匹配。我并不用担心真的将自己置于镜头最左边的角落里来拍摄；实际上，我坐在画面中央，因为我可以手动将镜头编辑到角落里。

最初我录制了自己做好多种动作的镜头，比如喝啤酒或做鬼脸或摆手势。但我觉得这些鬼脸和手势太过明显，太夸张了。喝啤酒的那个镜头却相当微妙。实际上，当我把这份合成后的视频给别人看时，他们不得不重复看两遍，最终才会发现有些不对劲的地方。我认为，这就成功了。

一旦虚假视频录制既定，我就可以将所有元素合成到一起了。我使用的是非线性编辑软件，但影视特效或Premiere都可以达成你的目标。我将3种元素——源视频、一幅PNG影像形板和替代视频——导入一个项目中。我将源视频置于最下方的视频层，这幅PNG影像形板置

于它上面的一个新层，而虚假视频则置于最顶层。

将虚假视频置于源视频的影像形板区域的方法称为“旅行形板 $\alpha$ ”。我双击虚假视频片段，打开“虚修改”栏，然后，差不多在其底部，打开“合成模式”分类。然后我在该子分类靠近底部的地方打开“旅行形板 $\alpha$ ”。这时，虚假视频只在影像形板的内部播放了。

现在，视频也许需要移动到合适的位置，这样看起来更逼真一些。我不得不重新定义关于我的这段视频的尺寸，并将其往左移动一些以使我正好坐在粉红女郎的身边。我同时还做了一些色觉校正，以使两段视频看起来相一致。

最后一步就是录制一段打嗝的声音。我使用非线性编辑里的“画外音”选项，将我额外的声音加到画面中去。如果我真的在美国的肯尼迪参议员身后吃薯片，我就死定了。

可登录 [barminski.com](http://barminski.com) 观看这些视频片段。

比尔·巴明斯基现任职于美国戏剧学院和美国加州大学洛杉矶分校的电影和电视学院，是一位多媒体艺术家。





DIY

## 音乐设备

应用迷笛的时代：会眨眼的  
微型魔兽伙伴们帮助音乐家  
们调试设备

# 怪兽迷笛检测器

这里向您展示极易制作的迷笛数据检测器，它们包装在日本动漫形象里面

大卫·巴蒂诺

对于一项已问世将尽30年之久的科技产品，音乐设备数字接口（MIDI，迷笛）仍然保持着无法让人相信的灵活性。这个被低估的沟通协议现在已使得手机、基洛雄鹿专业键盘等更加优美；它甚至为主题公园的广告以及美国拉斯维加斯电视节目提供动力。

迷笛最初概念的背后，是使得音乐家们设置多元硬件合成器的声音。将一根电缆接到一个电子琴的迷笛外插座上，再接到第二个电子琴的迷笛内插座上，按一下主控电子琴上的按键，两款乐器都会发声。如果你将它们正确配置了，事情就会是这样的。

如果没有将它们正确配置，你就遇到麻烦了。例如，如果主控设备向迷笛的通道3传送声

音，而将从属设备连接到迷笛的通道4（有16个迷笛通道），你就不会听到任何声音。

相似地，多数主控电子琴在弹奏的音符之外可以产生附加演奏信息，诸如触后感应或控制改变后数据。例如，你用力按已经放下的电子琴或压低一个音阶。如果你还没有正确配置迷笛设置，这些传送就会在主控设备上变得不可能，或被从属设备所忽略。

迷笛软件可以进行更为细微的监测，但对于调试来说，硬件检测器是无法战胜的。通过确认音乐设备是否产生对原始音符和任何附加捻动都可传送的迷笛信息，你就可以这样容易地调试设备了。如果检测器表明迷笛与音乐设备不匹配，你就可以知道必须找到问题的症

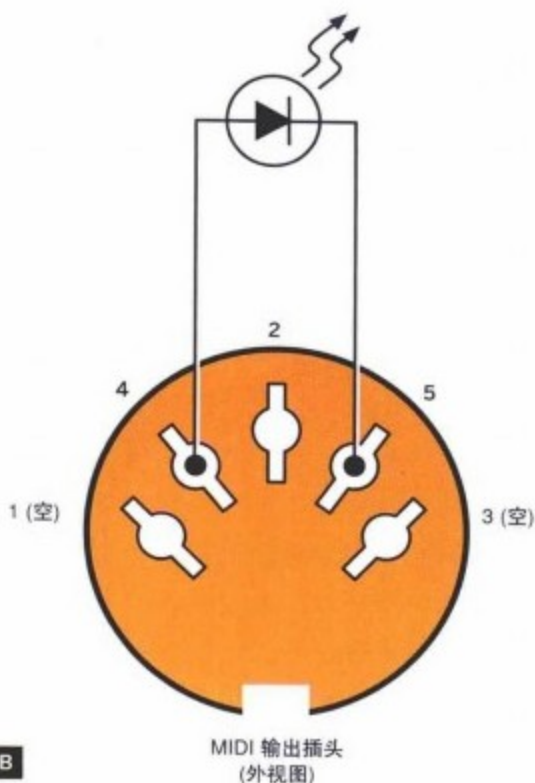




A

当数据通过时，迷笛外插座或相接插座上插脚4和插脚5之间的LED就会发光。

图A 当为插座接导线时，记住插脚要颠倒过来。你也可以直



B

MIDI 输出插头  
(外视图)

接将其接到迷笛电缆上。

图B 你可以将一只220欧姆的电阻与LED串联以保护它，但为了检测的准确性，最好不安电阻。

## 材料

高密度LED

5插脚的德国标准插座或迷笛电缆

绝缘的导线或跳线

空心玩具

(可选：220欧姆电阻、LED插座)

工具

焊铁或烙铁工具

钻

锥形扩孔器

长嘴钳

结，你为什么听不到任何声音呢？

为了确认我的电子琴是否能够成功地产生数据，我制作了这款简易的迷笛检测器，并将其包装在日本怪兽玩具中。除了外表比较出色之外，这款玩具（一只万代金刚）可以轻易地对其进行拆卸从而使用它内部的设备。它的后背也比较平坦，我可以在上面装置迷笛插座。此后我又制作了3个以上的迷笛检测器（见p135）。

## 它的工作原理


只有迷笛外插座的3个中央插脚是接通的。插脚2是接地线，插脚4是+5V直流电，插脚5在正常的时候是+5V直流电，但当迷笛数据出现异常时它就跳到0V直流电上。因此，如果你将LED的阳极（长脚）接到插脚4上，将阴极接到插脚5上，当迷笛的数据出现异常时（见图B），LED就会发光。要注意迷笛的插脚不是依次排列的，插脚2在正中间，介于插脚4和插脚5之间。

你也可以将此设备作为可视化节拍器。每隔1/4音符向它发送一条控制变化信息，在遇到强拍时则用强信号作标记（如果用定序器发送信息，你应该过滤出迷笛时钟数据，它在每1/4音符就跳动24下）。

请登录[makezine.com/07/diy-monstermidi](http://makezine.com/07/diy-monstermidi)观看演示金刚迷笛检测器工作的视频。

大卫·巴蒂诺 ([batmosphere.com](http://batmosphere.com)) 在奥莱理数字媒体网站 ([digitalmedia.oreilly.com](http://digitalmedia.oreilly.com)) 做编辑，也是《数码音乐的艺术》的合作者。





数字化：一个微控制器的插脚与一只由7部分组成的LED的每一只二极管相连接

# 你好，大千世界

## 为微控制器设定程式

火花实验室

在我们的微控制器程式设定基础知识的第一部分中，解释了如何从一个微控制器开始做起。我们营造了一个便于开发的环境，并发明了一款电池驱动的LED布灵奇机器人，它由一个功率集成电路芯片控制。布灵奇的开关计时器由简单的BASIC程序控制，它是在微码工作室开发环境下用功率集成电路BASIC程序合成的，并用功率集成电路工具箱1编程板，将该芯片上传。

本文将继续这个微处理器项目的“食物链”，向您展示如何制作以插座为电源的项目，以及如何制作7部分组成的LED和作为输出设备的字母计数式LCD显示屏模件。

### 插上电源

在第一部分中，我们曾用电池来为LED布灵奇供电。这是最简单的解决方案，但电池终会耗竭，且插入接通式对于室内设备来说则更

佳。对于我们的下一个项目，我们将使用一台标准墙壁式交流一直流转换器，将为电路连接一台7805电压调节器以防止过高电压伤害电路。这种组织可以替代任何电路里的5伏电池电源。

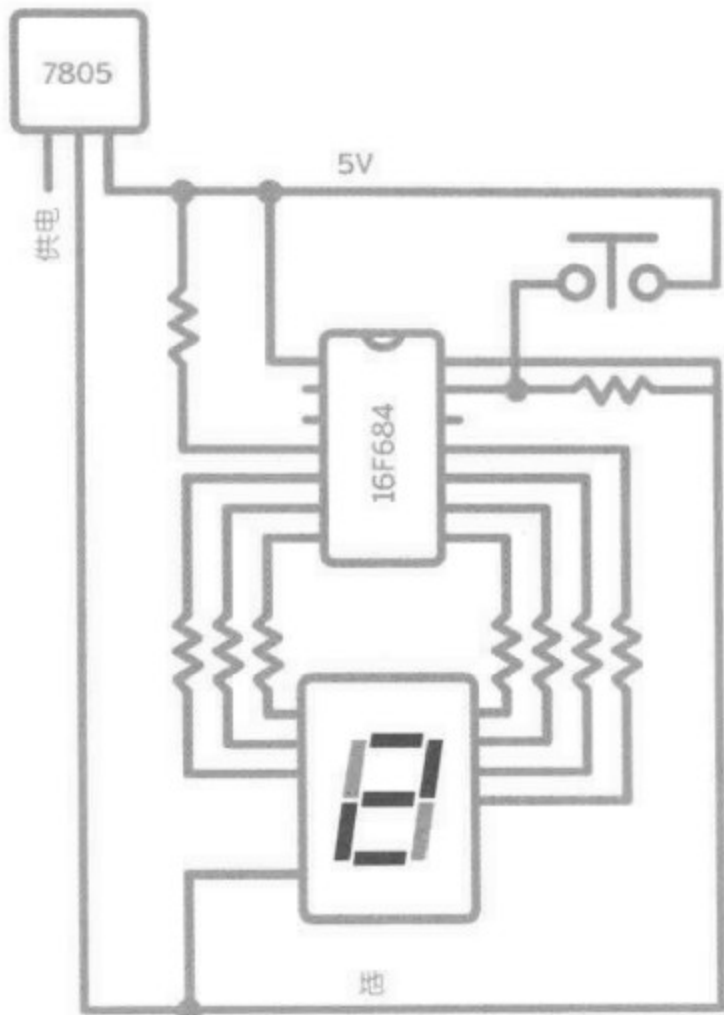
### 功率集成电路芯片

在第一部分中，我们使用的是“微芯科技”的八脚功率集成电路芯片12F675微处理器来制作我们的LED布灵奇，但为了制成多只二极管组成的LED和LCD设备，我们需要更多的插脚。这里，我们使用的是16F684，它有14只插脚，而且正好能放入功率集成电路工具箱1的程序板中。

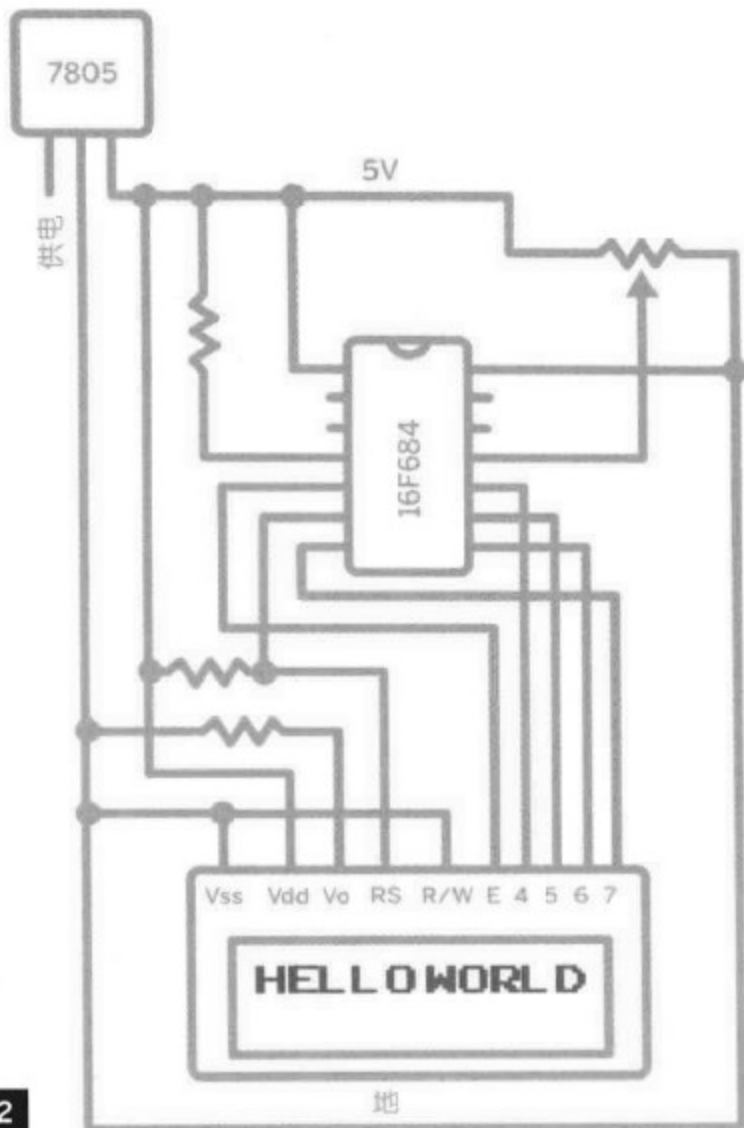
### 项目1：LED按钮启动计数器

首先，我们需要组装一个电路，使得它可以显示你按过某一按钮的次数。对于显示问





1



2

图1 LED按钮按动计数器电路：A.10欧姆电阻；B.SPST按钮；C.10千欧电阻；D.220欧姆电阻。左上端的电源供应线从一个插入式转换器提供恒定电压。

图2 带有LCD的电位仪电路（编程以进行数据显示检测）：E.10欧姆电阻；F.10千欧电位仪；G.10千欧电阻。

题，我们还将使用7部分LED，它由7只发光二极管组成，通过排列组合可以显示特定数字。这款套装有8只插脚：一只电源插脚为每只二极管供电，以及与之共享的接地线。为了将其安装，我们用导线将接地插脚接地，并在功率集成电路上将每只二极管的电极与其插脚相连接，我们在软件里将其设定为输出。通过这种方式，每只二极管都作为芯片上不同的插脚（或代码中的端口），这样就都变得有地址可寻。

至于按钮，我们在功率集成电路上指定一根插脚作为数字输入。根据芯片的数据表单，我们在程序的顶端设置一个寄存器，告诉功率集成电路去使用插脚13作为数字输入，插脚5~11作为数字输出。（在线参考本代码。）

每个可显示的数位的子程序定义了哪只二极管是发光的，哪些已经关闭。例如，display3程序通过将所有二极管点亮来显示3，当然，除了右上角和右下角的二极管不用点亮。

为了将按钮（或“记忆切换器”）接通，你可以将输入插脚接到按钮一端，同时也通过一只电阻接地（0伏）。按钮的另一端与电源（5伏）相连接。当按钮没有按下的时候，电压输入

极低。在代码里，这意味着A0（插脚13），等同于0。按下按钮就等于为按钮的输入端提供了电源，在代码里则使得端口A0等同于1。

通过定义一个变量countVar，我们跟踪了计数，每当按钮被按下一次时，该变量就增加一次（或重置为0）。主程序不断循环，读取输入端的插脚，变动着countVar变量，并且唤醒数字显示子程序。

在每次按钮得到按动的时候，我们的主程序循环也许会经历无数次的迭代。我们只想在第一次而非每次读取按动次数的时候增加countVar。于是我们的代码使用了buttonState变量，它来跟踪按钮是第一次被按动，还是已经处于这种状态中了。

在实际中，按键是不会总处于充分的直接接触中；有时当它们发生接触的时候会发出轻微的突突响声。为了处理这个问题，我们的代码在读取了一个按钮被按动状态的数据之后会暂停10毫秒，给按钮恢复稳定的时间：

```
countVar var byte 'Keep track of the count.
buttonState var byte 'Keep track of the button state.
buttonState = 0 'State 0 means the button is ready.
main:
```



```

if portA.0 = 1 then 'If the button is pressed then...
  pause 10 'Let button settle to prevent false readings.
if buttonState = 0
  countVar = countVar + 1 'Increment countVar by 1.
  if countVar > 2 then 'When it goes above 2 return to 0.
    countVar = 0
  endif
  buttonState = 1 'Button is not ready.
endif
else
  buttonState = 0
endif
if countVar > 2 then
  countVar = 0
endif
gosub displayNum 'Call subroutine to display the count.
goto main
displayNum:
  branch countVar,[display1, display2, display3]
return

```

## 项目2：带有LCD读数的电位计

LCD模块是显示计数字母的简易方式。与7部分组成的LED不一样，你不需要为每个字母的每个小部分编程，以此来创建可读取的文本。功率集成电路BASIC程序编辑器可以提供便捷的BASIC指令LCDOUT，它获得一段文本串并将其带至一个可兼容的显示器。为了在你的代码里使用它，你只需要明确哪只插脚与LCD模块相连，然后将文本串传给LCDOUT让其带至显示器端。

包括LCD模块连接在内的关于使用LCDOUT的全部指导，存在于功率集成电路BASIC程序编辑器手册上，该手册位于“微工程实验室”的网站 ([melabs.com/resources/pbpmmanual](http://melabs.com/resources/pbpmmanual)) 上。

为了跟踪LCD输出对话，我们用导线将其与功率集成电路上可用的插脚相连接。我们将LCD的电源线和接地线接通，并且把我们使用不到的特性的接触点都接地。

现在，我们可以为微处理器编程，通过显示传统的“你好，世界”问候语来检测LCD了。在顶端声明之后，我们的主程序循环仅包括两行。（可在线参考全部代码。）

```

main:
  LCDOUT $fe, 1, "Hello world."
  pause 1000
goto main

```

与按钮不一样，电位仪是一种模拟输入设备。转动其把手就会改变其电阻值。许多光敏元件、近距离传感器、伸缩传感器，以及其他类型的输入设备也作为可变电阻而工作。它们全部都接入电路中，并用同样的基本方法进行可编程处理，因此，学会如何用微处理器读取这些读数将为你开启无数输入和交互的可能性。

我们将编程使我们的电路可以读取电位仪的读数，并且在LCD上显示出0~255之间的相应数字。我们将电位仪的电极接到电源上（5伏），另一个电极则接地（0伏），并将变量“清除器”接到插脚11上，使之成为一个输入插脚并用模拟数字转换器与它连接使它工作。这意味着芯片将在0~5伏之间读取电压数值并以0~255的形式输出。转动电位仪的把手，你就会随之改变它所显示的数字。

在实际应用中，由微处理器读取的电压数值有很多嘈杂因此很不稳定，而直接将原始读置于显示屏上，难免会使读取不断处于跳跃之中从而让人根本无法读取。

我们的代码解决了这个问题，因为它跟踪前一个显示读数，直到它与输入有很大的不同时才变动它，临界值我们设定为7。

```

adcVar var byte 'Analog reading value.
prevadcVar var byte 'Previous reading.
main:
  adcin 2, adcVar 'Read the ADC value of analog pin 2.
  if (ABS(adcVar - prevadcVar)) > 7 then 'If significant change...
    LCDout $fe, 1, "adcVar =" 'Clear screen and print "adcVar =".
    LCDout $fe, $C0, #adcVar 'Print value itself on 2nd line.
    prevadcVar = adcVar
  endif
goto main

```

现在，你可以使用所有类型的输入设备并将其显示出来了！在享受这个项目的时候，也请不要忘记在第三部分加入我们，在那里我们将制作一款数码闹钟。

**+** 材料列表、补充代码、额外图表，以及建议读物在线参考 [makezine.com/07/diycircuits\\_hello](http://makezine.com/07/diycircuits_hello)。

火花实验室 ([sparklelabs.com](http://sparklelabs.com)) 是美国纽约市的一家产品开发公司。他们使用新科技手段创造了“高科技、高口味”的开发环境和研发产品。



## 劳伦斯·伯克利美国国家实验室里让人难以置信的机器

## ■ “那里有一间小实验室，”

劳伦斯·伯克利美国国家实验室的一位指导保罗·普雷乌斯说，“他们在那里发现布基胶带不仅可以用于密封导管，甚至可以适用于所有事物。”他没有在开玩笑——实验室科学家们真的正在进行一项实验。

“他们用所有类型的材料都做过实验了：干净的塑料胶带、背面有铝箔的胶带、气溶胶密封胶；并且除了布基胶带之外，其他任何材料都很管用。它总是会变干燥然后掉下来，”普雷乌斯说，“但对于密封导管来说不是这样的——它是第二次世界大战期间发明出来用以临时处理战地修复工作的。”

我来到伯克利实验室 ([www.lbl.gov](http://www.lbl.gov))，这里的机器几乎可以驱动电子以光速运动，我希望可以一睹其风采，我现在就在这里，站在一片草坪上，将伯克利校园和金门大桥壮观的景色尽收眼底饱览无余，同时我还学到了关于布基胶带的一些缺点。

但那只是这次旅行的一个开始而已。在接下来的几个小时里，普雷乌斯带我来到该实验室在校园里的山腰上183英亩大小的地区，向我介绍科学家们正在从事前沿的电子显微镜实验，并带我走进高级光源 (ALS) 的同步回旋加速器内，这里管道环绕，能量助推器岿然不动，磁铁将电子以极高的速度发射出以至于它们变成相对的。换言之，正如一个世纪之前爱因斯坦假定的，当它们接近光速的时候，这些亚原子粒子的质量会大幅增加。

该实验室始建于1931年，是欧内斯特·奥兰多·劳伦斯指导成立的，他是一位物理学家，因发明回旋加速器而获得1939年的诺贝尔奖，那是一台圆形粒子加速器，开启了研究高能物理学的大门。自此以后，该实验室已经先后发现了16种化学元素并赢得了10个诺贝尔奖。

首台回旋加速器的内直径为5英寸，由两个D形半圆组成。将质子注入后，外面的磁铁就会将其加速。每当粒子通过回旋加速器的两半部分时就被加速一次，它将不断盘旋并不断被加速，从而速度越来越大。紧接着，他们又建造了一台11英寸的回旋加速器，而就在美国宣布加入第二次世界大战之前，一台巨型的184英寸回

旋加速器的建造步伐又已经迈开了。

听起来它好像也不怎么大，但受限于环绕的管道和重达4500吨的磁铁，这台巨兽占据了一个棒球场的空间。在第二次世界大战期间该项目一直搁置着，终于在1946年完成了。这台新的“同步回旋加速仪”致力于该实验室的高级光源，放置在旧回旋加速器旁边；你仍然可以看见旧墙屹立在那里。

该同步回旋加速器由3英尺厚的水泥和铅（为防止泄漏而造成辐射）筑成的墙包围着，当它在运行的时候是禁止靠近的，因此通常不能让人们观察到。因为在我造访那天该设备因为例行维护而停止运行，高级光源的首席科学家迈克尔·马丁带我们参观了一圈。他解释道，高级光源产生高密度电波的光源已用于科研，这些科研项目范围很广，从用嗜玄武岩细菌来摧毁有毒废弃物，到评估彗星尾的粒子。自从“星尘号”宇宙飞船在一月份带着从野-2号

自1939年开始，伯克利实验室的科学家们已经发现了16种化学元素并赢得了10项诺贝尔奖。

彗星上采集回来的样本返回地球以后，该实验室就开始着手后一个项目了。

马丁带我们穿过大门（也是3英尺厚，看起来有点像银行的加强型金库门）就来到了高级光源的心脏：这便是那台大名鼎鼎的同步回旋加速器。环形的加速器由12部分组成，每一部分都由3块猛犸磁铁控制。蓝色的一块强度约为1.2特斯拉 (T)，是一块拱形磁铁，马丁解释说它是帮助加速和聚集内部的粒子的。桶状的铜“壶”用电场来加速“疲惫”的电子。“使电子失去光（用X光穿透时用红外线照射下的状态）的原因是，它们被迫转向或摆动，”普雷乌斯说：“它们的速度越快，当它们转向或摆动时失去的能量也就越多。”

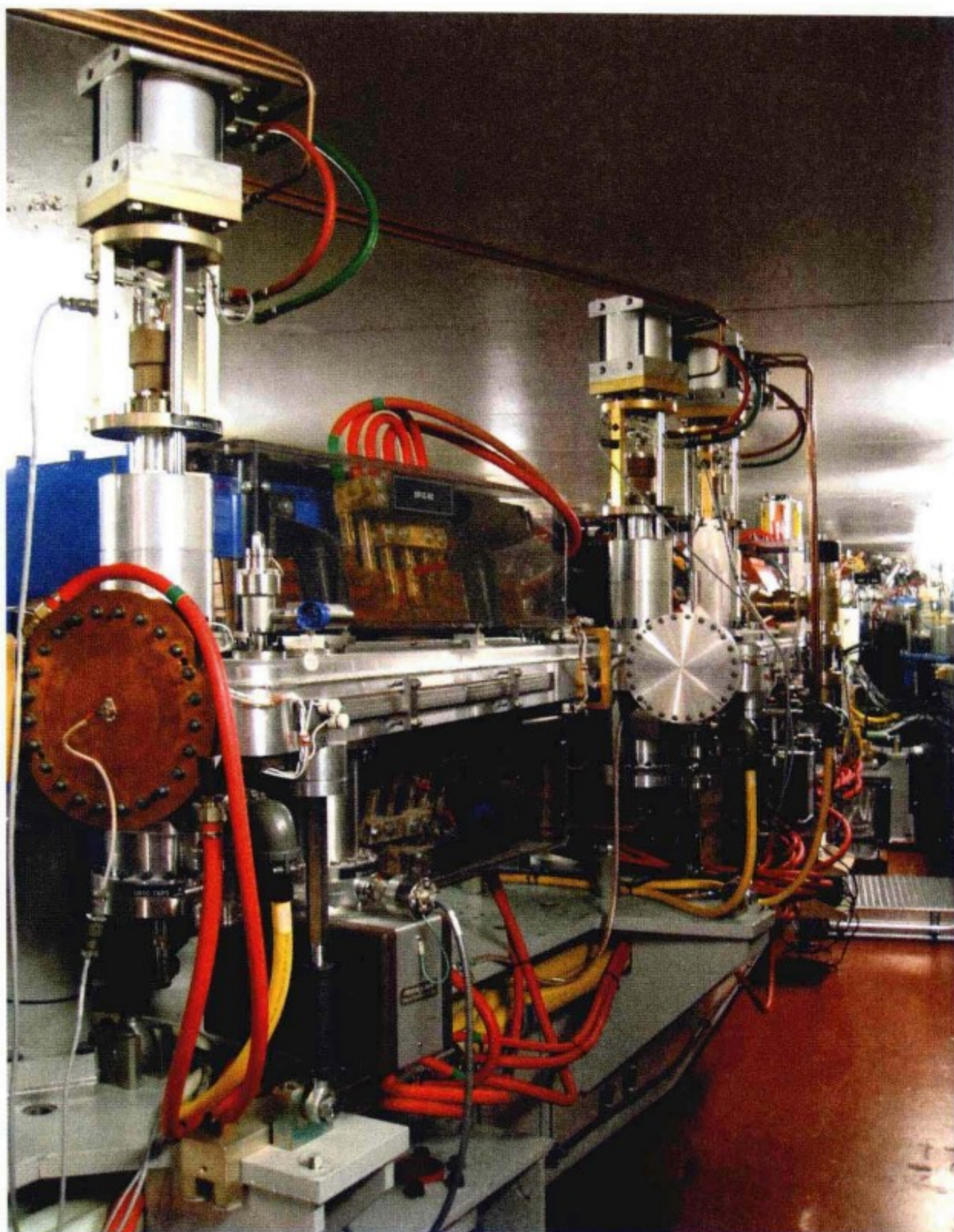
同步回旋加速器的制作者想出了一些很不错的手段来维持处于同步过程中的一切物体。环绕着中央管道的每块磁铁都有6根支柱，从而可以调节上下、前后和左右。这种细微调节使得光波维持微米量级内的精确度。约有36根称



伯克利实验室的同步回旋加速器的环形推进器。它可将粒子加速到几近光束，因此当它运行的时候是禁止参观的。

■参观劳伦斯伯克利实验室：劳伦斯伯克利实验室坐落于校园外的山上，每月接受几次参观。参观在上午10点由伯克利BART站开始，约持续2.5小时。申请参观请登录：[www.lbl.gov/Community/tours.html](http://www.lbl.gov/Community/tours.html)，或者致电（510）4867292。至少应提前两周预订。通常参观包括2~3处地区。多数实验室允许拍照，建议穿舒适的鞋类。

他们可能会向参观者索要相机ID和身份证明。伯克利实验室并未与劳伦斯·利弗莫尔实验室合作，也不承担任何机密性或军事研究。



为光束线的管道和从属管道发射出主光线。一些光线束可用于X光学断层显微镜术；一个早期成就便是观察血红细胞内的疟疾寄生虫。其他一些光线束可以用于纳米技术以及超导研究，在研究中纳入微电子学知识。

参观继续进行，到了国家电子显微镜中心（第72号建筑），这里存放着火箭外形的原子分辨率显微镜——当它于20世纪80年代中期揭晓时是世界上最强大的电子显微镜。“这个地方就是围绕着这台机器建造的。”普雷乌斯说。

我们遇到了来自德国基尔大学的访问科学家埃德曼·斯彼克。基尔大学使用终极强大的扫描电子显微镜，发现了一种新的方法来构建结构复杂的纳米管，就是将金属置于分层水晶的表面。伯克利实验室已证实，过去被认为的裂

隙其实是六角形纳米管网络，它是足够多的金属被水晶表层吸收后所形成的。

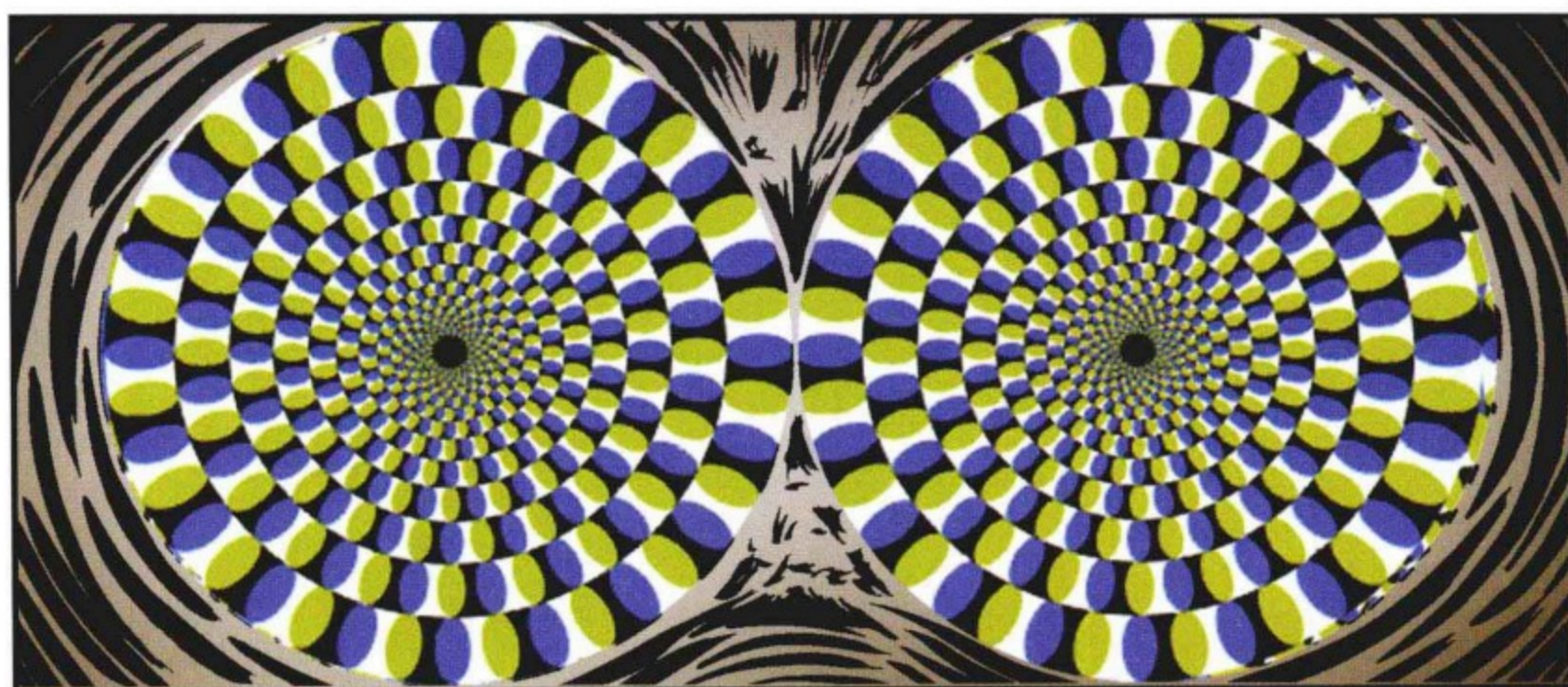
在离开第72号建筑之前，我们拜访了安德里亚斯·施密德，他使用一台低能电子显微镜或称为LEEM做实验。其他电子显微镜将100 000伏特的高压聚集于如此小的密度上“以至于人们惊讶于样本根本就看不见，”施密德说。“其功率密度是用于核聚变的192激光的10倍以上！”但LEEM与它们不一样；它用比它们小一万亿倍的能量撞击样本。它用于获取顶部的几个原子层的图像，对于研究计算机芯片及电路来说再理想不过了。“如果你想制作出更好的硬盘，来我这里就对了。”

迈克尔·夏皮罗是《空间感：伟大的旅行作家讲述其太空船、生活和志向》的作者。









本漫画摘自《HOWTOONS第一辑》，作者索尔·格里菲斯、尼克·杰格塔和朱斯特·帮森，由ReaganBooks公司编辑出版，HarperCollins公司发行。



# 权宜之计

李·D·滋洛托夫

**情节：**在一个喜悦而自由的周末，你独自背着背包徒步出发了，只为寻找传奇的高山温泉，据说它仍保持着原始的状态。爬了12个多小时的山，你终于到达了。你一路披荆斩棘汗流浹背，最终赢得了这片寂静中略带孤独的温泉——除了它已没有让你更喜欢的了。

正如手中地图所显示的一样，你在泉水边时，你听见这条岩石小道某处传来一阵痛苦的吼叫。很快你在地表发现了一个很大的圆柱形破裂，直径约为15英尺，深约20英尺，在它底部躺着一个人，他的脚以一个非常不自然的角度弯曲着，难怪他的腿已经严重受伤。你向那人——他的体重是你的两倍——大声喊，告诉他说马上有人来帮助了。他向你挥手致意表示感谢，但他似乎越来越虚弱，可能由于受惊或痛苦，或其他任何可能的原因。这个破裂的侧壁几乎是垂直的，并且到处是参差不齐的石头，但经验告诉你，你是可以去试一试的。但是，背着这么一个人你仍然是无法爬上来的。你必须想出另一个办法把他从洞中救出来。

**情况更迫切了：**一种有害的硫磺味道告诉你，这个破裂是类似气体的散发通道，正是这种气体使得泉水变热，并且冒着翻滚的气泡。如果你不能很快想出一个方法给这个人送些新鲜空气，不等你来得及救他，他就已经没气了。

**挑战：**想出一个办法来维持这个人的呼吸，同时你还要想出并立即执行一个能够安全地将他从破裂中救出来的对策。然后还要维持他的平衡以便你自己能把它带出这地方，或回去叫更多的人来帮助他。

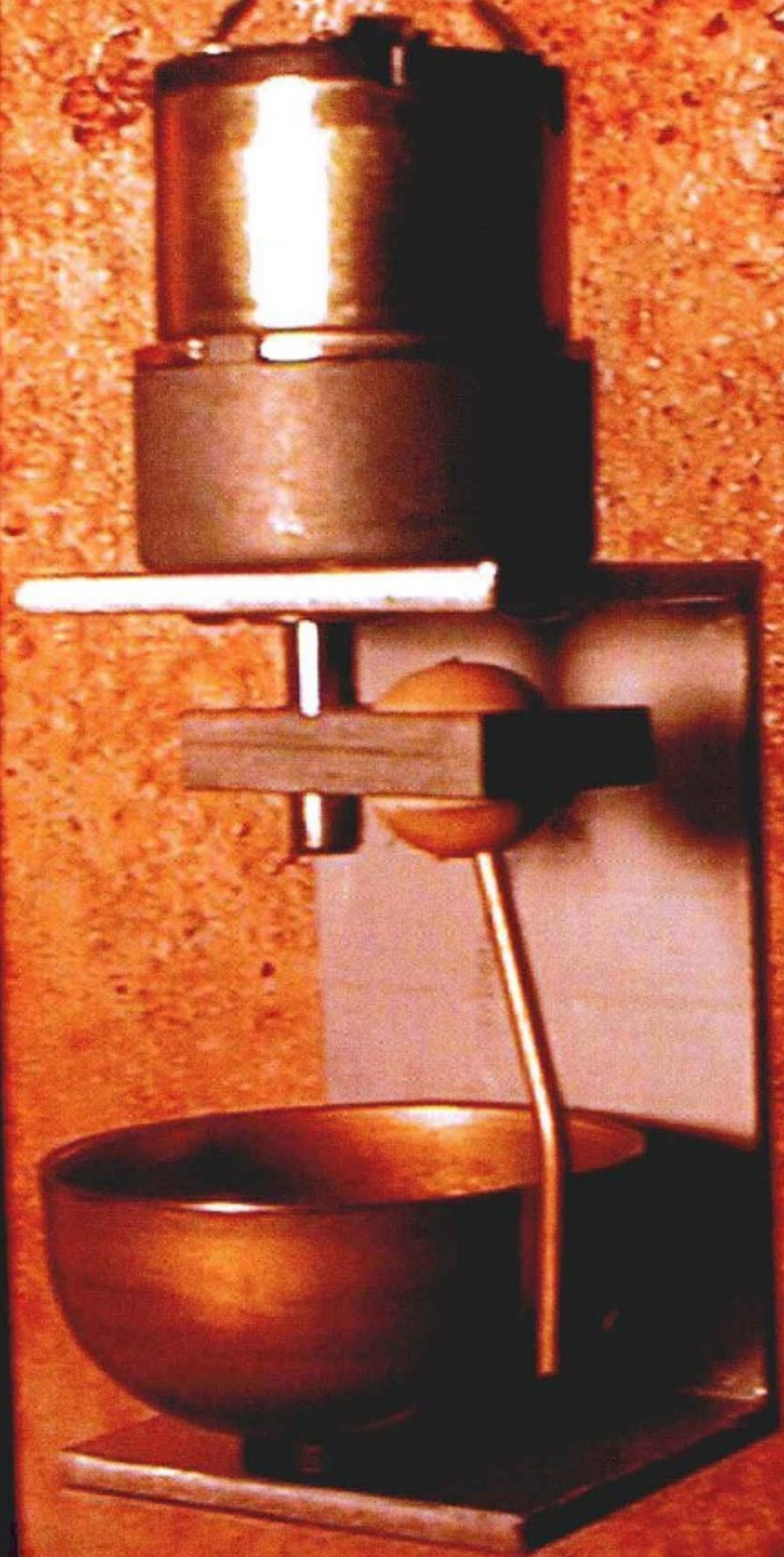
**你仅有这些：**一个带有网状可拆卸水容器的顶级背包、一只睡袋、可撑大的空气垫、可容纳两人的轻便帐篷、一条长毛巾、炊具、丁烷炉、露营食品，以及一只简易急救箱。你还有长约40英尺的尼龙绳索、一把精致的瑞士军刀（或皮鞋切具）、一卷25英尺长的布基胶带、一只美格光型手电筒、你6英尺长的可靠拄杖，以及你脖子上的围巾。还有其他问题吗？很好，因为有人等着急救呢。







# 基础知识



ModBots 是一款由比尔·博文和艾瑞克·辛格设计的模块化机器人。它可以附加到电梯、碗，甚至轮船船体上等。音频信息通过定制电路被转化成某种机械运动。



# 迷笛控制

## 乐器的语言 不再仅是为了听觉

彼得·基恩

几个世纪以来，音乐符号对音乐家们来说只是一种通用语言——也正是为此而设计它的。例如，法国的蒙卡与罗马的蒙卡会发出同样的曲调。但随着20世纪80年代发展起来的数码乐器的流行，音乐家们发现他们的装备缺少一种通用语言。

在以前，还没有一种可以用一架电子琴在另一架电子琴上演奏的简单表演，或用计算机来录制和编辑表演内容的方式。音乐设备数字接口（MIDI，迷笛）正是为解决问题应运而生的，到今天，对于绝大多数音乐硬件和软件来说，它都已成为一个检测的标准。然而它的用途还不止这些。使得迷笛与多种乐器相兼容的自身结构还让它有更多的用途，任何时候你需要收发控制信息时它都可以派上用场。



## 迷笛简介

迷笛实际上根本不代表声音，而是存储和产生声音过程的一种标准规格，这些过程包括漫不经心地弹吉他或是按动电子琴上的按键。就此而言，迷笛更像是活页乐谱，它详细记载着一个人演奏了些什么，而不是演奏出来的声音。因为迷笛是一种数码格式，因此其信息为数字形式的，并可在控制任何事物的过程中产生和使用。在20世纪80年代早期，人们刚刚提出迷笛这一概念，电子音乐家们就开始用它做试验了。既然这种软件是从某些特定的物体上获取信息，比如从标准的小提琴电子琴上，那么为什么不可以让它从鼓槌上获取呢，这样你不就可以在鼓面上演奏小提琴了？更进一步地设想，为什么不可以用视频游戏控制器、计算机绘图写字板甚至是置于裤子内的感受器来演奏音乐呢？（是的，最后一个例子也是现实中存在的——人们已知演奏者将鼓槌放在他们的腿上。）

因为最终不过是数字代表了一些事件，迷笛甚至不单单限制于音乐领域。迷笛及迷笛协议的扩展设备已被用于控制剧院灯光、烟花、机器人、火焰发射器材甚至是迪斯尼风格主题公园广告牌的可见的特效。本文将介绍如何使用迷笛来控制一些物体，无论它们是否产生音乐。

迷笛最出色的特征便是它的兼容性。你拥有在硬件和软件（迷笛设备和控制器；硬件接口；音乐、视频以及多媒体软件等）上使用迷笛的现成而自由的选择。你甚至会发现非线性编辑软件也支持迷笛，这意味着你可以在乐器键盘上编辑电影。

于是，你可以为视频软件制作一款特制的硬件控制器，并将其插入计算机中，根本用不到读取驱动器以及代码等。如果这样做能使你全神贯注地搞设计并从发明中体验到乐趣，很明显你值得这样做！

## 插座和电缆

标准迷笛接头是一只外螺纹串行DIN插头。它有5只插脚，但只有3只插脚带电。通过迷笛的数据只沿一个方向以31250比特每秒的速度流过。但因为5插脚的DIN对于计算机来说不是标准设备，就需要在音频接口或声卡上接一个插座，或用适配器也可以。你可以用40美元买一个精简型的1入/1出迷笛-USB接口，比如M-音频字野线（maudio.net）或罗兰UM-1EX（edirol.com）。对于更复杂的设置，使用可容纳更多插座的接口也是可以的。

迷笛电缆是单身的，这决定了你连接设备的方式。如果你想使一个迷笛装置向另一个迷笛装置发送信息，只要将信息传送装置的“出”插座与另一个信息接收装置的“入”插座相连就可以了。如果两个装置需要相互传送信息，像处理迷笛感受器板与计算机的连接一样，你需要两根电缆。

一些迷笛硬件是专门针对计算机用户的，比如M-音频氧8键盘除了有标准迷笛端口以外还有USB或用于迷笛输出的法尔接口。这使得你不用适配器就可以将硬件直接插入笔记本电脑中。

# 理解迷笛信息类型

迷笛信息有三种基本类型：

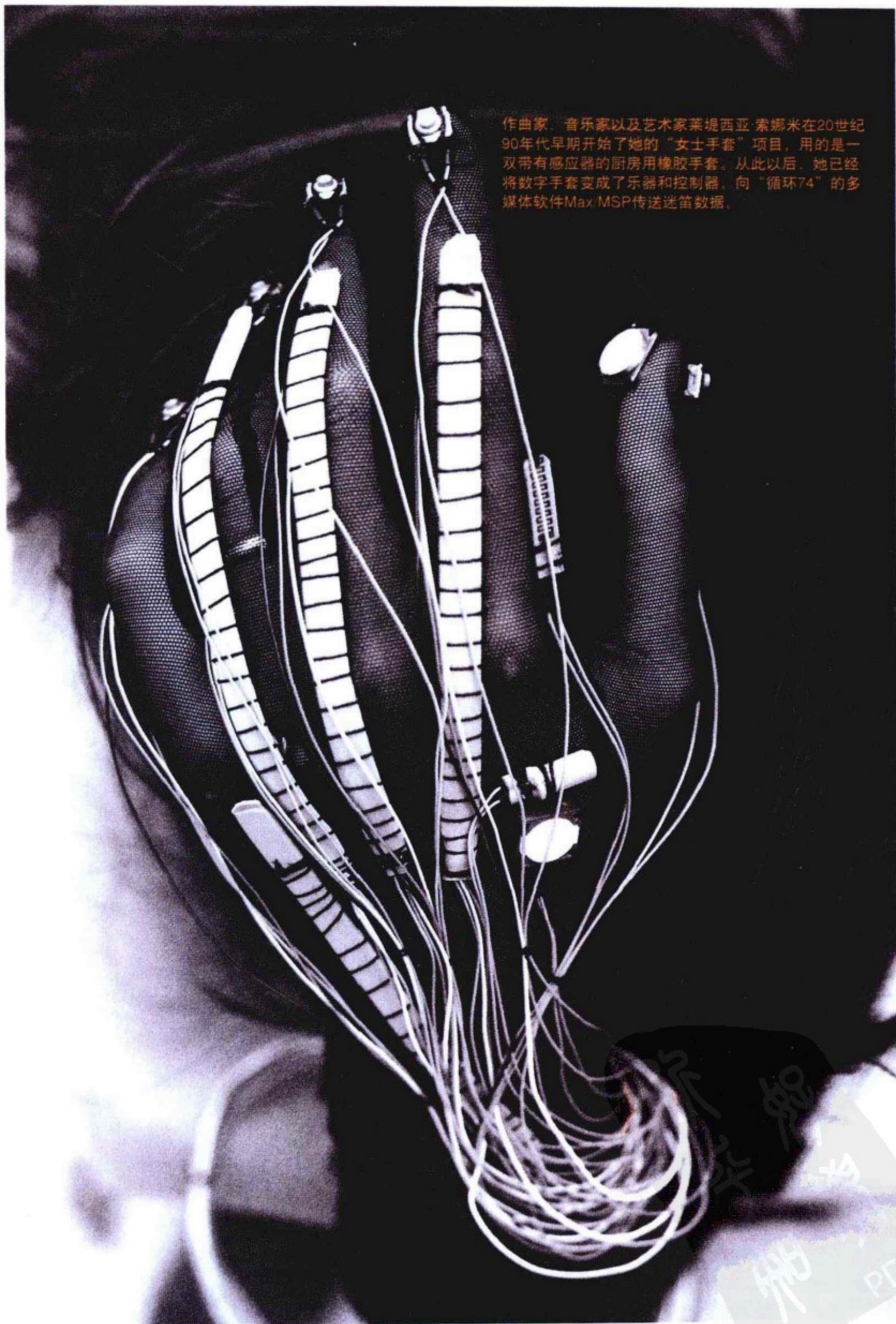
1. 音符：在电子琴上按动一个键就生产一个进行按键事件，随后产生一个代表其动作和速度的数字，它描述了按键的力度。

这个动作的音符一直会继续发音，直到设备接收到一个停止按键事件信号。对非乐器而言，这些音符可以引致特定事件的发生，比如发光或启动视频。

2. 控制信息：将音量、音调及动作的变化进行编码，就可以增加可表达性信息。对于非乐器设备，控制信息对于随时间变化的数值同样有效，比如温度感受器的值或把手的位置。

3. 系统信息：提供同步与计时信息、系统实时信息，以及迷笛显示控制（MSC）延伸信息，它可用于设备中，比如照明。





作曲家、音乐家以及艺术家莱堤西亚·索娜米在20世纪90年代早期开始了她的“女士手套”项目，用的是一双带有感应器的厨房用橡胶手套。从此以后，她已经将数字手套变成了乐器和控制器，向“循环74”的多媒体软件Max/MSP传送笛数据。



# 迷笛信息类型 创造性的利用

这里将提供一些关于设计一款控制装置的建议，以便利用迷笛协议构成的方式

**利用通道传导数据。**迷笛方便你将数款设备连接在一个系列里并同时使用它们。处于该系列中的所有设备都接收相同的信息，因此迷笛利用通道（每个迷笛都有编号为1~16的端口）将特定信息指向特定设备。通道3传送的信息只有被设置为接收通道3的信息的设备才能作出相应反应。这是一种与你系统中的不同设备进行信息交互的便捷方法，不用担心如果组织电路才能将它们置于同一个系统中。你只需将所有设备连接在同一系列中，并设置其输入和输出，使它们能按你设想的路径传递信息。

**选择控制器。**通道可以传输数据，控制信息可以描述数据。如果你有8个感受器或8个控制器为了每个设备分配一个控制改变（CC）。你可以从迷笛未定义的控制改变数字中选择，或使用已定义的数值，比如7表示音量。对于非乐器设备而言，音量控制可以翻译为LED的亮度。

**恰当地决定数据大小。**与普遍观点相反，迷笛不限于128位离散数值。例如，弯音控制（它有些独特且没有控制改变数值）使用大约16000数据值。其他一些控制改变控制器为了表现粗调及精确度，通过将两个数据的字节叠加在一起而获得更佳的清晰度（在最重要和最不重要字节（MSB/LSB）工作的程序员对这种手法相当熟悉）。

当你选择需要的迷笛控制器为项目中的感受器或其他输入设备赋值时，这也是另一个你需要考虑的因素。你也许不需要弯音，并且较宽阔的数值范围并不一定总是更好。过高的分辨率需要更多的频带宽同时会产生意料之外的影响，例如，在感受器读数中携带不相关的噪声波动。通常，128数值就已经足够你完成一项任务，有时连它都会过高。问题的关键就是精确地考虑你需要多大的分辨率，你数据的上限和下限数值可能是什么，然后利用软件将进入数值（多数迷笛信

息都是128）定义为合适的增量、最小值和最大值。

**从音乐的角度考虑问题。**下面将是一个有趣的部分。如果你有一系列灯泡（计算机上的数码视频、各种烟火，或其他任何东西），并且你需要控制它们，为什么不把它们当做是一连串的音符呢？这样，通道就可以决定向哪些灯泡传送信息（将每个灯泡想象为一款乐器）；动作则是这个系列中的灯泡数量；速度就变成亮度；而诸如程序变换（它决定了迷笛符号使用什么类型的声音）等的数值则变成颜色。你正在指挥一个由声音、光线、发动机，或其他任何事物所组成的乐队，只要这些事物可以设置为能够对迷笛信息作出反应。

迷笛是一款实用而灵活的工具，但这并不代表它可以成为任何项目的最佳选择。迷笛的布线形成了长度限制，并且大量的数据有时会发生延迟。也有其他代替选择，比如串行数据或新开放声音控制标准（[opensoundcontrol.org](http://opensoundcontrol.org)）。但当你需要利用那些可直接与迷笛兼容的硬件或软件时，迷笛通常仍然是最佳选择。

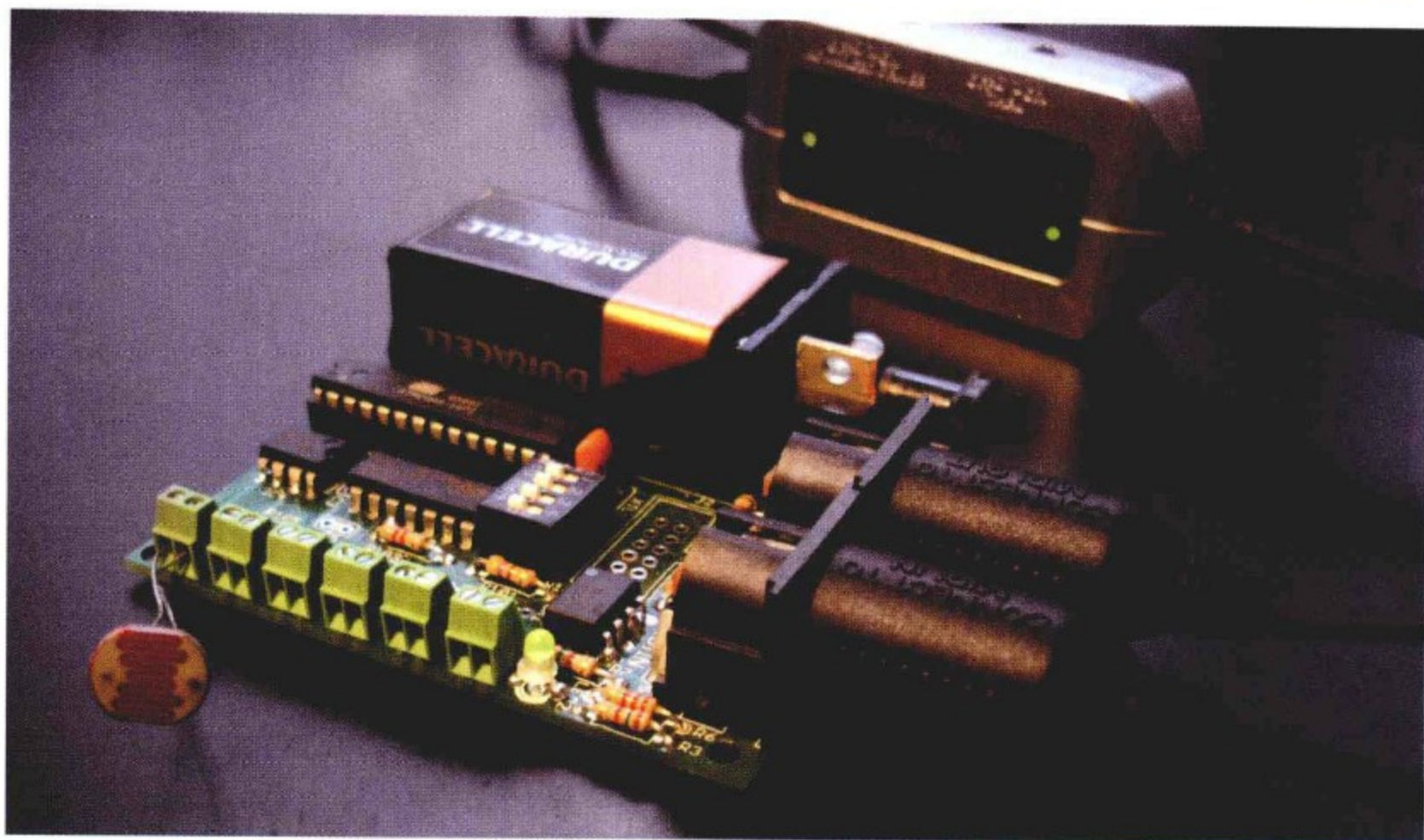


## 更多资源

更多与可兼容迷笛的硬件和软件资源，以及关于迷笛信息的工作原理的分析，可参见 [makezine.com/07/primer](http://makezine.com/07/primer)。



# 亲身实践： 感受器软件接口



使用感受器工具箱，你几乎可以将所有感受器的读数转换成迷笛数据，利用它可以控制一大批软件。这对于诸如装置艺术和直播音频视频节目之类的项目，是一个强有力的选项。下面我们看一个使用光敏元件控制渲染的视频图样的具体例子。

基本设置步骤如下：一只光电管为一个迷笛感受器板提供信号，迷笛感受器板向Max/MSP/Jitter等在计算机上运行的软件发送迷笛信息。这些软件则产生一幅图像，而该图像可以从面包圈开关的花托到一个半圆形（取决于感受器读数）之间作改变，它在这过程中不断地扭曲和曲解，从而产生一个有趣的视频效果（参见p152的图1和图2）。

将感受器与迷笛连接起来的方法有许多种，但从莉莱·弗里德的迷笛感受器开始做起非常不错。这是一款开源的硬件平台，配置和使用起来非常简单，它可以与流行的电阻式感受器一起配合工作，这些电阻式感受器包括在经典的任天

堂动力手套中发现的伸缩传感器和弯曲传感器，以及更多的常规感受器，比如电位仪（即多数人都知道的“把手”）。在本次演示中，我们将使用包括在迷笛感受器箱中的光电管；有了这款感受器，我们就不用担心找不到合适的电阻来匹配它。

1. 沿着迷笛感受器板一侧找到6个传感器体。将光电管的长端伸入其中一个组件的螺旋式接线柱内。给感受器板安装上一枚9伏的电池并接通电源开关。如果一切组装得正确，角上的发光二极管就会亮起来，这说明你的感受器板正在传送数据。可登录下面的迷笛感受器网页查看详细信息：[ladyada.net/make/midisense](http://ladyada.net/make/midisense)。

下面是制作需要的材料：

迷笛感受器板（50美元工具箱，[ladyada.net/make/midisense](http://ladyada.net/make/midisense)）

迷笛-USB接口，比如M-音频字野线或罗兰 UM-1EX（40美元）

Mac 操作系统 X或 Windows XP 计算机

Max/MSP和Jitter软件（免费试用版可在[cycling74.com](http://cycling74.com)下载）



2. 将USB-迷笛接口的迷笛端插入感受器板的迷笛进入接口，并将USB一端插入计算机中。

3. 配置感受器板以传送你需要的数据。迷笛感受器网站上有一款Mac软件实用工具、跨平台Python语言脚本，以及（等你读到本文的时候）一个针对这项任务的图形Windows个性选择。使用该配置工具，关掉除了连接光电管以外的其他所有感受器的数据输入。选择一条迷笛信息给感受器赋值。你可以使用任何你喜欢的控制来改变信息；这里，我们使用控制改变16，迷笛将其定义为一个“通用目标滑动器”，数值波动范围为0~127。

4. 现在将是有趣的部分。你的迷笛感受器板现在可以向任何软件发送迷笛控制改变数值，因此你现在可以运行一些音乐软件并将该光电管变成一个光敏合成器，从而产生类似“色丽明”式的效果。但是，我们现在不用敲敲打打来控制一些视频设置。安装并运行Max/MSP，这一款可用于音乐和多媒体表现形式的编程环境软件，再安装和运行Jitter，这是Max/MSP的可视对象库。Max/MSP和Jitter使你可以组合并演奏“补丁”——虚拟的视听设备，它由多种输入、输出、源以及效果等拼合在一起而组成。

5. 在Jitter里，打开路径examples/jit-examples/render/jit.gl.gridshape-porph.pat。这是一个可变形的几何学形状效果图，它使用开放GL3D图形库。

6. 检查“开始渲染”检查框并选择两种原始形状进行变形。“X褪色量”将一种图形转变为另一种图形，并且目前可以从其上方的数量盒中得到数值，你可以通过拖动或输入新数字来改变其数值。

7. 为了能够使用光敏感受器控制交叉变换器而不是用鼠标来控制它，用Jitter的ctlin对象（根据控制改变信息而生产的“控制器进入”）来输入数据。你只要通过光敏感受器来获取数据，那么键入ctlin16 6。它规定了迷笛通道6上的控制器16，假设你将光电管插入接口6。

8. 该ctlin对象输出范围受当前控制器限制；对于控制改变16，这个范围是0~127。为了观测结果，将ctlin框的出口接到一个数字框对象的入口上。但由于交叉变换的数值范围为0~1，我们需要压缩其大小。增加一个新工具框并键入/127。它将任何输入数值除以127，得出你需要的数值范围。为了得到一个细化的浮点数值，127之后需要有小数点。否则，数值只能在0或1两个数字之间变换。

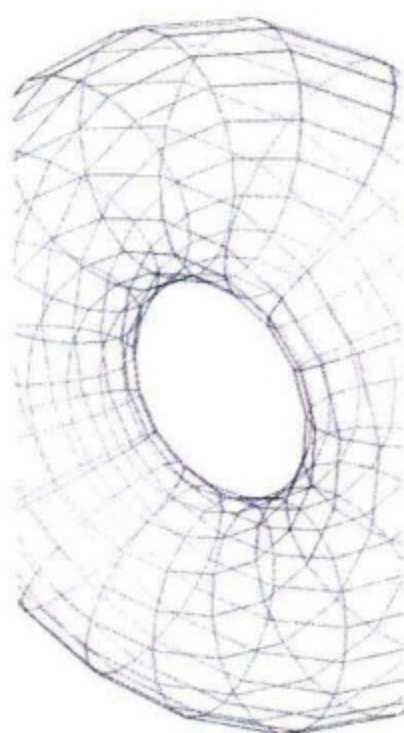


图1

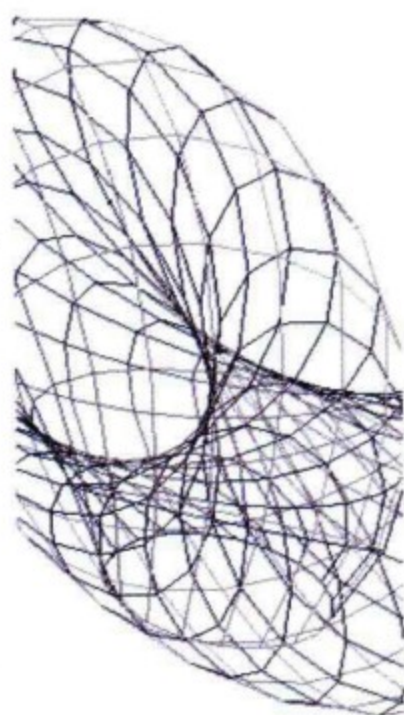
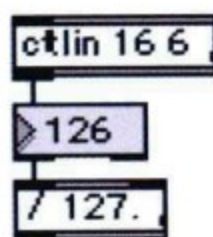


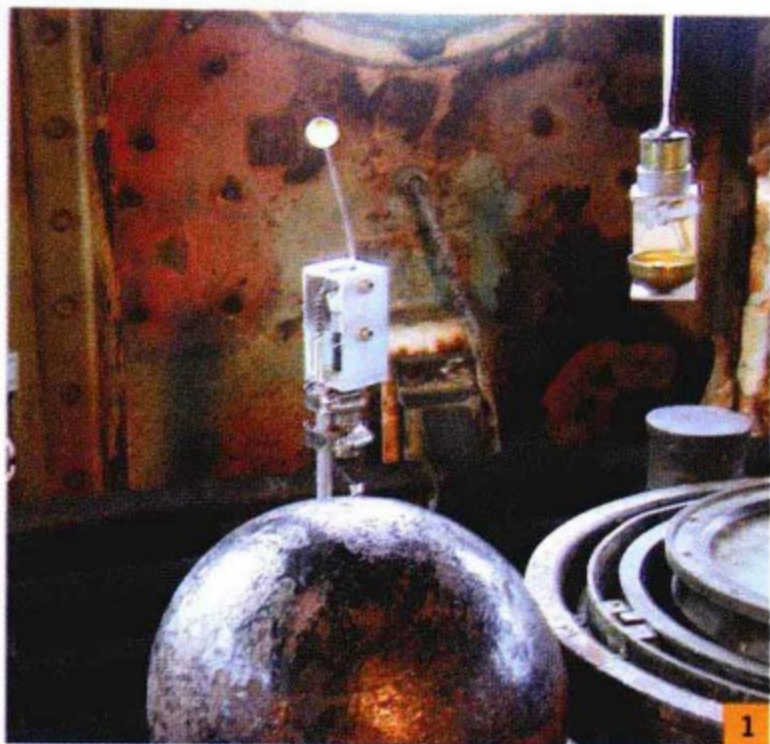
图2

9. 将计算结果接到X褪色量数字框上，瞧！在光电管周围那些数量不定的灯泡将会改变3D图形变换对象。既然已经有了感受器控制的视觉效果，你还可以将这种方法拓展到任何交互艺术项目上。在以后的某篇文章中，我们将介绍一个开发得更深入的项目，还是使用感受器和迷笛。

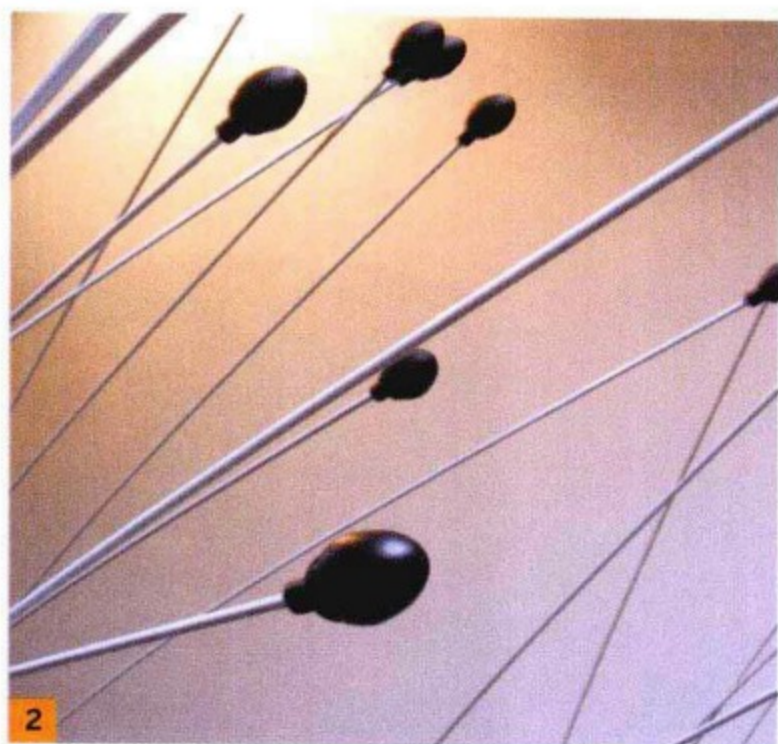




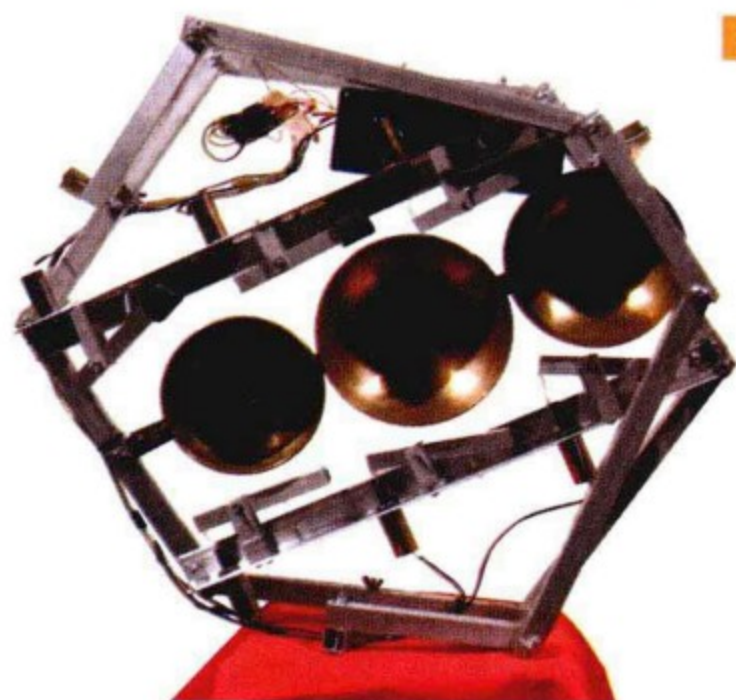
## 窥探电子音乐都市风格机器人联盟



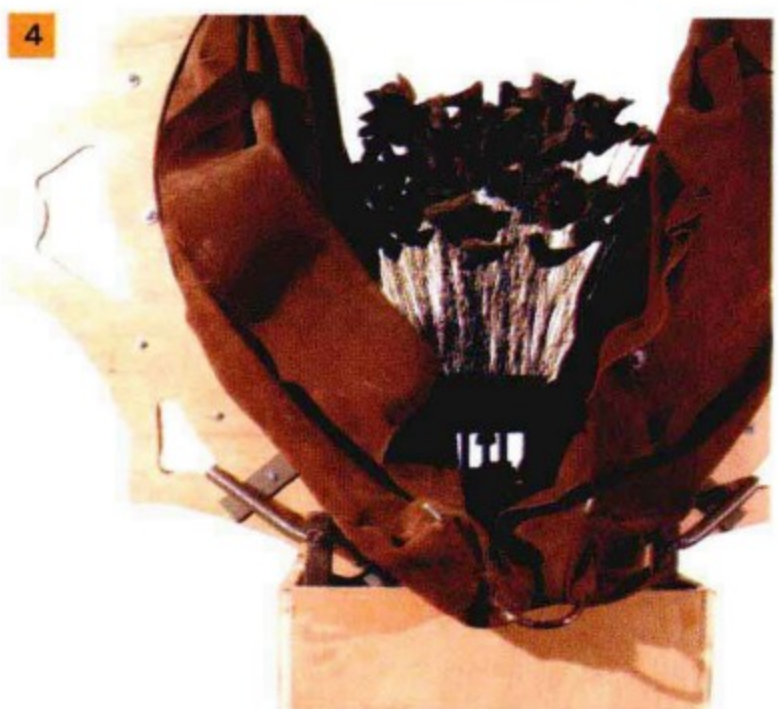
1



2



3



4

LEMUR (电子音乐都市风格机器人联盟 [lemurbots.org](http://lemurbots.org)) 由埃里克·辛格始建于2000年。尽管机器人乐器是由计算机控制的，它们却在演奏“真正”（与“合成”相对立）的音乐，而它们对乐器的精准演奏又给人们带来一股温暖的感觉。（1）**改装机器人**，由比尔·鲍恩和辛格设计，用于为建筑物空间增加一些氛围音乐。（2）**森林机器人**，由杰弗·法德森和米莱娜·伊西弗娃设计，它由

25根10英尺长的柔性金属杆顶端装上蛋形拨浪鼓制成。计算机控制的震动发动机不断地摇动金属杆。（3）查德·雷德蒙、凯特·查普曼、凯文·拉克和辛格的**西藏机器人**，它使用6根木槌来击打三个传统鸣钵。（4）**lr机器人**，由法德森、伊西弗娃、米歇尔·切利安、布兰登·菲茨杰拉德、辛格、拉克以及阿米·沃尔夫设计，像软体动物一样张开，并散发出一大簇秘鲁山羊舞者所配戴的沙球。

作曲家和媒体艺术家彼得·基恩是《现实世界的数码音乐》（Peachpit出版社，2005）的作者，这是一本关于用数码科技制作音乐的书籍。基恩还是[createdigitalmusic.com](http://createdigitalmusic.com)的编辑。



打造一部记录蚂蚁养殖场的记录文件，用塑料杯子播放唱片集，以及制作一些袖珍型即时信息工具

# 工具箱



## 近距离拍摄且仅属于个人

QX5 计算机显微镜

79美元 [compuvisor.com/qx5diblmicom.html](http://compuvisor.com/qx5diblmicom.html)

这台QX5是一台适合自由科学家的终极显微镜，它能保证为哪怕是最为温和而沉默的人提供无限的乐趣。除了可以观察、保存和导出放大的图像，你还可以将这台显微镜从其支架中拿出来，将其作为手持型照相机——它具有极端近距离拍摄风格。

是的，女士们、先生们，它就是这样的。你也可以制作自己的蚂蚁养殖场记录文件，近距离并单独观察低级剪纸，或是用它来告诉你那褐色眼瞳的女友，当把她的鸢尾花放大200倍时，它有多么美。

将这台显微镜固定，可用细菌生长的图片制作一部延时电影，或者，另一件你能做的简单事便是制作植物发芽的视频，而包含在该工具箱中的软件已经提前考虑过了各种可能的导出你科研成果的细节问题，使你可以专心做身边的实验。

坦诚而言，我唯一的不满就是该软件只针对Windows用户，但不用担心：Linux和Mac用户可以寻找或买一款第三方软件来解决这个问题，花费这种努力是值得的。

——马修·拉塞尔





## 道路战士

视灵盒移动家族影院

199美元 [slingbox.com](http://slingbox.com)

道路确实可能会很丑。软软的床、平坦的枕头，以及来自上门送货的香喷喷的烤鸡翅。你极度渴望舒适，哪怕在家里等待预订的食品时你宁肯看最喜爱的电视节目。只要你的宾馆里有网络接口，而你在家里有一台视灵盒，你就不用一直看天气频道了。

可以下载到计算机里的视灵盒和视灵播放器，几乎支持从数字录像机到有线电视或卫星电视盒的一切。视灵盒可在几分钟内便安装到你已有的家庭设置中，它带有非常不错的直观的安装向导，能自动发现并进行配置。你甚至可以有一个移动版，它能安装到智能手机或使用Windows操作系统（马上将有一款Mac兼容版本）的袖珍计算机中。我想我听到送货上门的快递员在敲门了。

——罗伯·布灵顿

## 终极动作人物

动作机器人

7美元 [thinkgeek.com/geektovs/cubegooies/6748](http://thinkgeek.com/geektovs/cubegooies/6748)

动作机器人有着丰富的表现力，它善于言谈并尤为善于解释——这是它们成为办公室里的终极动作人物的原因。它们能用组合的身体和带磁性的手立起角锥体，再现功夫电影里的场面，并展示喜剧表演，那种微妙的情感你是无法通过其他途径得到沟通的。相信我，再没有比它更好的方法来打发工作过程中的无聊时间了。

——马修·拉塞尔



## 日式划线规

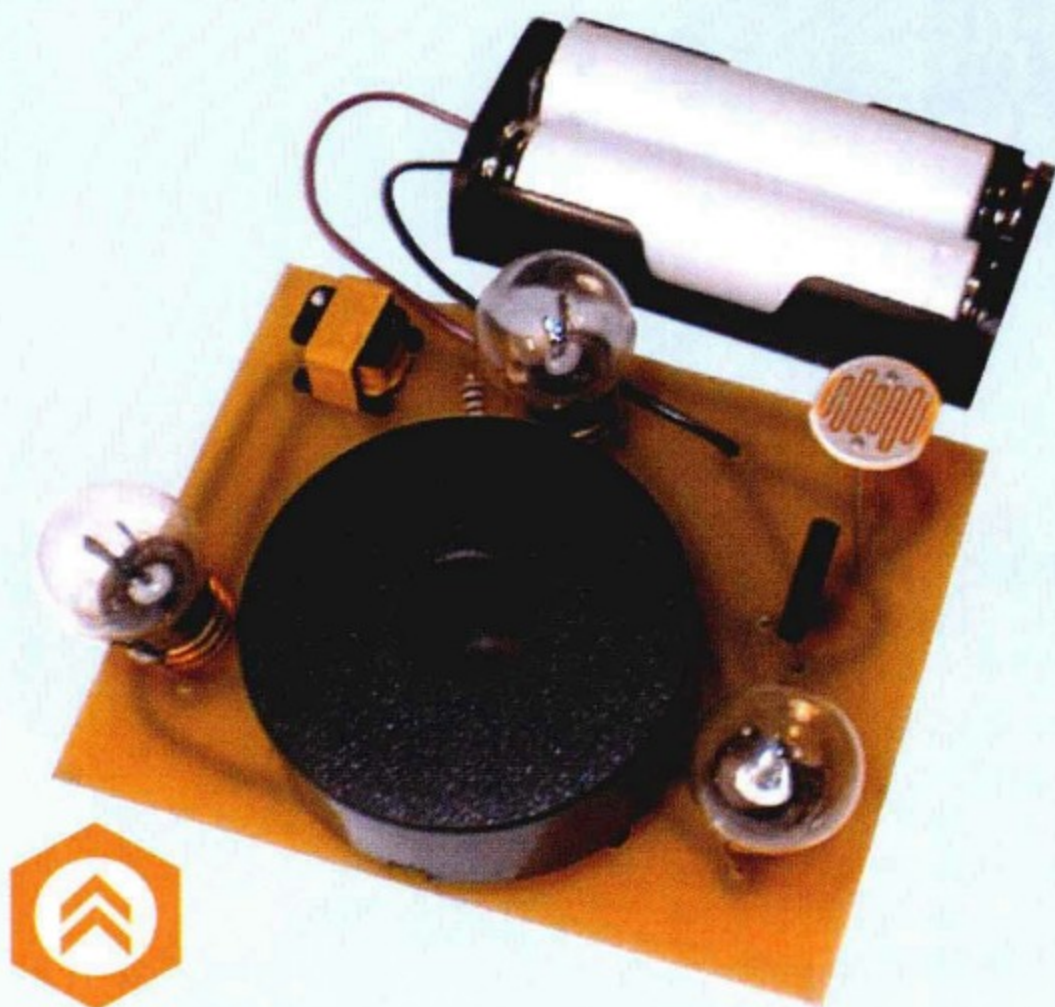
35美元 [makezine.com/go/marking](http://makezine.com/go/marking)

它经常出现在商店里：你需要在某物的一端划一个“X”英寸标记。你用卷尺、铅笔压印和直板费了好久的力气——但你仍然不确定你做得是否精确。好的，在这个问题上日本的木工们已经比你提前担心了好几个世纪，他们演化出了一个更好的方法：这台叫做kebiki的划线规。

西方也有一款类似的工具（昂贵的铜和花梨木模型非常受器重），但我更喜欢这款简易而优雅的日本版本。这款卡玛kebiki款式有舒适的圆形橡木制手柄，以及两个（可收缩的）用来划线的钢尺。它的正式用途是确定榫眼，但即便使用了20年之久，我仍然惊奇地发现它的新用途。在木材上划下切割线可减少木屑，可用它直接切割薄的单板、塑料等的长条。它是非常特别的工具之一，只要你拿起它就会感到快乐。

——罗斯·奥尔





### 宇宙礼花工具箱

7美元[makezine.com/go/poppers](http://makezine.com/go/poppers)

它看起来有些让人捧腹（并且制作起来非常简单）。一旦你制成了它，这款工具箱只要一感受到光就会随机地发出声音和光的爆发。在万圣节上，有人想用它吗？



### 等离子发电机工具箱

64美元[makezine.com/go/plasma](http://makezine.com/go/plasma)

它看起来又是另一款有意思的工具箱。你可制作等离子球，不用导线也可以点亮荧光灯管，并制造巨大的火花。它是一款固态电子学的高压电源供应设备，而对于高压实验（甚至是摄影）来说更是非常完美。请你不用担心会被它电死，只管放心实验好了。



### 真空管状收音机工具箱

190美元[e-clec-tech.com/vatura.html](http://e-clec-tech.com/vatura.html)

你可以将自己带有古老真空管的收音机与它组合在一起。注意你一定要具有基本的电子学和收音机方面的知识，但它看起来确实不错。



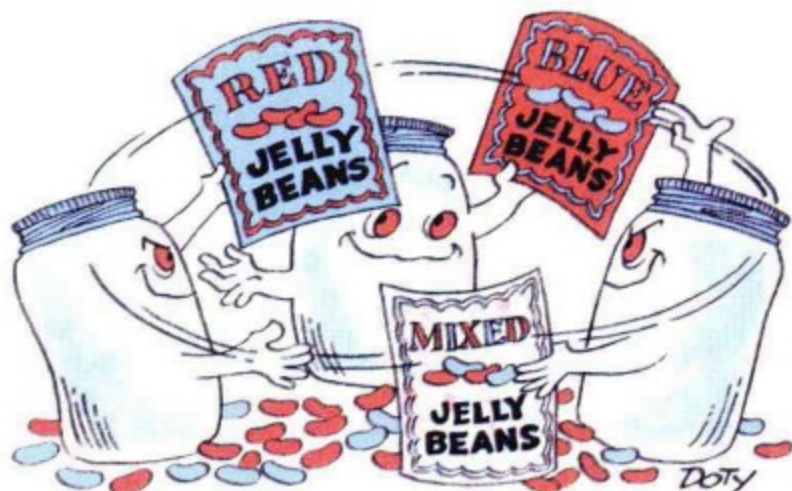
### 破译机器

220美元[xat.nl/enigma-e/desc/index.htm](http://xat.nl/enigma-e/desc/index.htm)

在第二次世界大战期间，德军用英格玛密码机将其无线电信息加密；当盟军最终知道如何制造一台用以破坏德军密电的时候，他们也就顺便改变了战局。在易贝上随时都有英格玛机器出售，但本工具箱看起来制作过程会很有意思（并且也要便宜很多）。经典的英格玛使用现代电子部件，而本工具箱是其升级版。



(如果你准备好核对答案, 请登录[makezine.com/07/aha](http://makezine.com/07/aha)。)



### 软心豆粒糖

你面前有三个混乱放置的罐子。你不能看到罐子里面有什么东西, 但在三个罐子中, 有一个里面盛着红色的软心豆粒糖, 另一个罐子里面盛放着蓝色的软心豆粒糖, 而第三个罐子里面盛放着前面两种糖 (不一定非得是各为50粒; 也可能是1/99的混合或是299/22的混合比例等)。为了使各自的标签贴正确, 你从罐子里面拿出的软心豆粒糖的最小数目是多少?

### 登山爱好者

早上6点, 一个人开始登山。他行走的速度经常变化, 偶尔还要坐下来休息一会儿, 但从未改变过行走方向。在晚上6点的时候, 他到达了山顶。整个晚上他在山顶上露营, 第二天早上6点的时候, 他开始往山下走。与前面相同, 他还是速度不定, 偶尔歇息一会儿但一直在向山下走。在晚上6点的时候, 到达了山脚。第二天这个人恰好与他第一天在同一时间同一地点的概率有多大?



### 过河

三个食人者与三个人类学家必须跨过一条河流。船的大小只适合一次同时渡两个人。如果任何时候在河岸一侧的食人者数量多于人类学家的数量, 食人者就会吃掉人类学家。食人者会沿着人类学家指给他们的任何方向走。那么, 人类学家怎么做才能避免被吃掉的厄运? 记住, 船自己是不能自动开到对岸去的, 因此每次过河的时候船上必须至少有一个人。而且只要船一到岸, 河岸上人类学家的数量必须要比食人者的数量多。

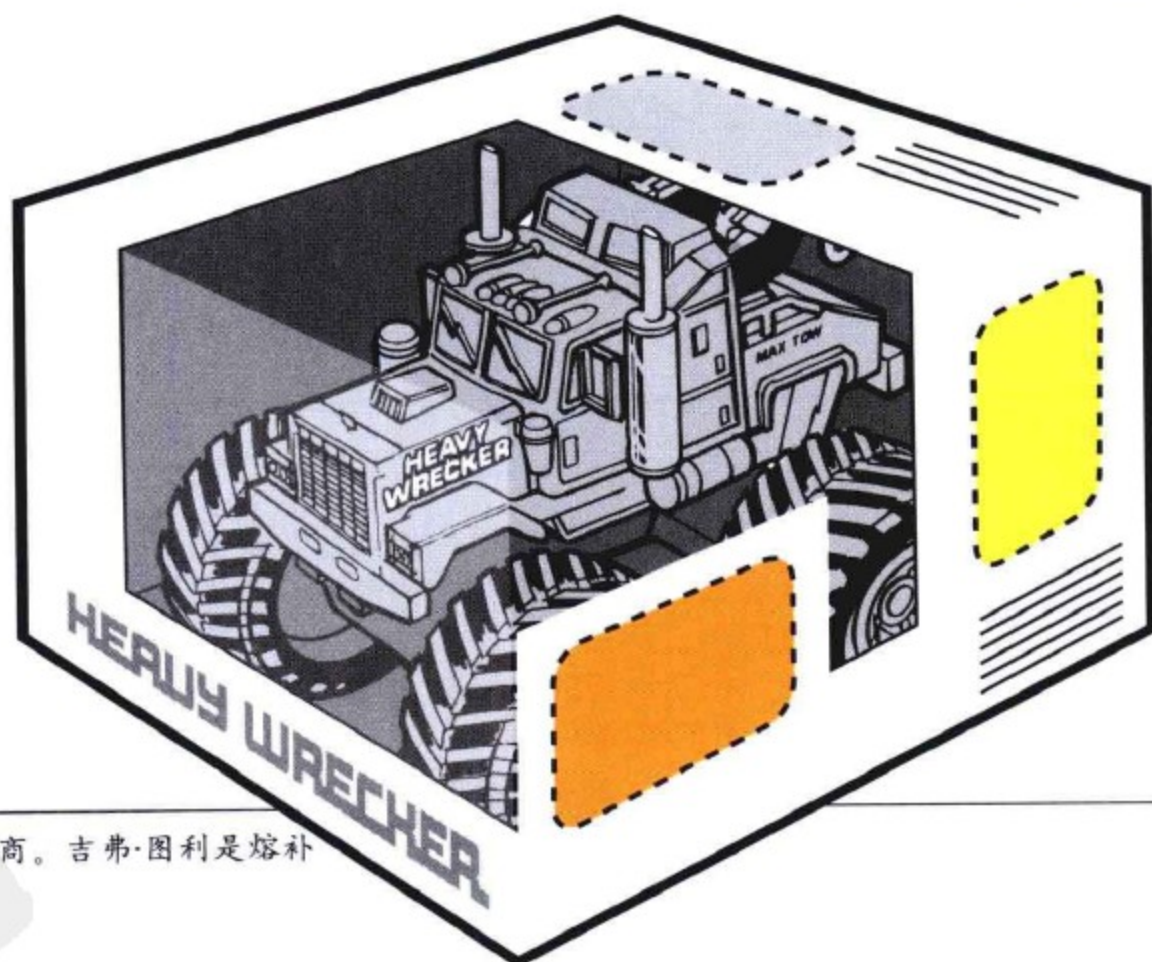
迈克尔·普雷尔是《迷雾小溪软件》的共同成立者之一和董事长。他经营着一家技术访谈栏目, 网址为[techinterview.org](http://techinterview.org)。



# 我们愿意看到的 儿童安全 警示图标

吉弗·图利在制作爱好者集会上展示了一款专为儿童打造的熔补工作室（如果你想观看该工作室的视频或下载他的瓶子潜水艇制作说明，可登录[tinkeringschool.com/blog](http://tinkeringschool.com/blog)），他一直跟我讨论他的关于一本书的创意，而我也深深喜欢这个创意：《你应该鼓励你的孩子去制作的50种危险物品》。我和他都认为美国的孩子们现在生长在一个过度谨慎、怕受到任何伤害的世界里，而我们也一直在阻挠他们，使他们不能到一个更宽广的世界里探索并学到很多实用经验。在传统儿童玩具的安全警示标签处，吉弗想出了下一页中的一些标签创意。

——大卫·多尔蒂



大卫·多尔蒂是本书的主编和出版商。吉弗·图利是熔补学校的创始人。



危险

## 早期品牌 体验

本玩具的生产者正试图营造一种品牌体验。品牌接触将会对孩子的产生一种长期影响，可能会在接下来的18年或更长时间内影响孩子的行为。通过让孩子接触品牌而非体验，你会帮助他们塑造自己的思维并强化他们的消费者感知力。研究表明，那些带有鲜亮的颜色和容易使用的特性的玩具会让孩子们变得千人一面，毫无个性，并且长大后容易变成信用卡滥用者。

注意

## 有关扩展 玩耍机会的总结

本玩具的生产商可能会提示您尽快去掉本玩具的运输包装。他们可能会宣称这样做是为了您孩子的安全，而实际上他们是担心孩子们会发现玩具包装比玩具本身更有吸引力。如果真正发生了这种情况，我们鼓励您让孩子玩一下包装盒、泡沫聚苯乙烯以及标有“危险——窒息致死”的塑料袋。在您亲切的关怀下，请放心，如果您只给他留下无聊的内容物去玩耍，唯一可能窒息致死的只有您孩子的想象力。

示警

## 经验 区分

商业化生产的塑料玩具对于孩子们来说没有太多可以互动的空间。那些批量生产的、规避伤害风险的设计所提供的难以想象的界限和有限的玩耍模式，建立了一道孩子们可以迅速适应和接受的限制墙。受限的“玩耍”会影响到你孩子解决问题的思考方法并损害他天生的好奇心。





家酿

## 我那能装在盒子里的史宾机器人

大卫·普罗斯诺

回首曾经有一天，小孩子们到当地的折扣商店里问道：“你有装在盒子里的阿尔伯特亲王吗？”我的回答是，可以到欧托滋网站上找“用途多变的铁盒竞赛”看一下，里面有我对这个已变成俗套的恶作剧（装在盒子里的史宾机器人）的现代改装版。

试图将这个14英寸高的史宾机器人挤到1英寸高的欧托滋薄荷铁盒子里似乎也非常简单。毕竟，我已经花了一整个年头一直在改装这个玩具了。因此，我准备花一个小时的时间来介绍这个项目。零错误，零成本。

虽然将史宾机器人的主电路板和扬声器放到盒子里就足够了，我想保证这不是一项略带欺骗性的工作。我的盒内史宾机器人是功能齐备的，有感受器、语音以及红外线遥控设备。

在40分钟以内，我就拆卸下史宾机器人的外壳，取出主电路板以及所有连接中的感受器。哈哈！

对于一名机器人设计天才来说，估计出4节D型号电池不适合装在欧托滋盒子中花不了多少时间。但我的史宾机器人不需要再开动任何伺服

电动机，于是使电源小一些是可行的。我用3伏的纽扣锂电池替换掉D型号电源组。

现在，可以将它们全部都塞入盒子中了。电池与扬声器并排地放在底部。下一步，主电路板用每个欧托滋盒子包装中自带的纸衬垫进行绝缘。我将电源开关安装在铁盒的侧面，并将话筒绕在主电路板顶部。我很快地跑出屋子。

想成功还是要做一些必要的牺牲的。我在主板上将触觉感受器取下来，将其原来的导线短路，在盖子上钻了几个孔以放置发光二极管，并将红外线接收器安装到盒子这一侧。更重要的是，必须在盒子上安装一根新插销。

但我成功了。即便我把被挤在一个大桶里并且还给它安装了一根铜质插销，铁盒中的史宾机器人还是成功了。我赢得欧托滋竞赛了吗？还没有。但我仍然有一个完美的自制史宾机器人摆放在我的桌子上，而如果谁想偷走我神奇而强大的高科技薄荷糖的时候，它会把他吓得屁滚尿流。

大卫·普罗斯诺是本书、《螺母和电压》以及《伺服系统》的一位长期供稿人，他还是25本非科幻小说的作者。大卫的个人网页为 [pco2go.com](http://pco2go.com)。

摄影：大卫·普罗斯诺



## 附录 常用计量单位的转换

### 长度

1英寸 (in) = 2.54厘米 (cm)  
1码 (yd) = 3英尺 (ft) = 36英寸  
1英里 (mile) = 5 280英尺 (ft) = 1.609千米 (km)  
1海里 (n mile) = 1.151 6英里 (mile)  
= 1.852千米 (km)

### 面积

1平方千米 (km<sup>2</sup>) = 100公顷 (ha) = 247.1英亩 (acre) = 0.386平方英里 (mile<sup>2</sup>)  
1平方米 (m<sup>2</sup>) = 10.764平方英尺 (ft<sup>2</sup>)  
1平方英寸 (in<sup>2</sup>) = 6.452平方厘米 (cm<sup>2</sup>)  
1公顷 (ha) = 10 000平方米 (m<sup>2</sup>)  
= 2.471英亩 (acre)  
1英亩 (acre) = 0.404 7公顷 (ha) = 4.047 × 10<sup>-3</sup>平方千米 (km<sup>2</sup>) = 4 047平方米 (m<sup>2</sup>)

### 体积

1美品脱 (pt) = 0.473升 (l)  
1美夸脱 (qt) = 0.946升 (l)  
1美加仑 (gal) = 3.785升 (l)  
1桶 (bbl) = 0.159立方米 (m<sup>3</sup>) = 42美加仑 (gal)  
1英亩·英尺 = 1 234立方米 (m<sup>3</sup>)  
1立方英寸 (in<sup>3</sup>) = 16.387 1立方厘米 (cm<sup>3</sup>)  
1英加仑 (gal) = 4.546升 (l)  
1立方英尺 (ft<sup>3</sup>) = 0.028 3立方米 (m<sup>3</sup>)  
= 28.317升 (liter)  
1立方米 (m<sup>3</sup>) = 1 000升 (liter)  
= 35.315立方英尺 (ft<sup>3</sup>)  
= 6.29桶 (bbl)

### 质量

1磅 (lb) = 0.454千克 (kg)  
1盎司 (oz) = 28.350克 (g)  
1吨 (t) = 1 000千克 (kg) = 2 205磅 (lb)

### 力

1牛顿 (N) = 0.225磅力 (lbf) = 0.102千克力 (kgf)  
1达因 (dyn) = 10<sup>-5</sup>牛顿 (N)

### 密度

1磅/英尺<sup>3</sup> (lb/ft<sup>3</sup>) = 16.02千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  
1磅/英加仑 (lb/gal) = 99.776千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  
1磅/英寸<sup>3</sup> (lb/in<sup>3</sup>) = 27 679.9千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  
1磅/美加仑 (lb/gal) = 119.826千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  
1磅/(石油)桶 (lb/bbl) = 2.853千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)

### 温度

$K = 5/9 (°F + 459.67)$   
 $K = °C + 273.15$

$n°C = (5/9 \cdot n + 32) °F$

$n°F = [(n - 32) \times 5/9] °C$

$1°F = 5/9 °C$  (温度差)

### 压力

1巴 (bar) = 105帕 (Pa)  
1毫米汞柱 (mmHg) = 133.322帕 (Pa)  
1毫米水柱 (mmH<sub>2</sub>O) = 9.806 65帕 (Pa)  
1工程大气压 = 98.066 5千帕 (kPa)  
1千帕 (kPa) = 0.145磅力/英寸<sup>2</sup> (psi)  
= 0.010 2千克力/厘米<sup>2</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>)  
= 0.009 8大气压 (atm)  
1物理大气压 (atm) = 101.325千帕 (kPa)  
= 14.696磅/英寸<sup>2</sup> (psi)  
= 1.033 3巴 (bar)

### 比热

1千卡/(千克·°C) [kcal/(kg·°C)]  
= 1英热单位/(磅·°F) [Btu/(lb·°F)]  
= 4 186.8焦耳/(千克·开尔文) [J/(kg·K)]

### 热功

1卡 (cal) = 4.186 8焦耳 (J)  
1大卡 = 4 186.75焦耳 (J)  
1千克力米 (kgf·m) = 9.806 65焦耳 (J)  
1英热单位 (Btu) = 1 055.06焦耳 (J)  
1千瓦小时 (kW·h) = 3.6 × 10<sup>6</sup>焦耳 (J)  
1英尺磅力 (ft·lbf) = 1.355 82焦耳 (J)  
1米制马力小时 (hp·h) = 2.647 79 × 10<sup>6</sup>焦耳 (J)  
1英马力小时 (UKhp·h) = 2.684 52 × 10<sup>6</sup>焦耳 (J)  
1焦耳 = 0.102 04千克·米  
= 2.778 × 10<sup>-7</sup>千瓦·小时  
= 3.777 × 10<sup>-7</sup>公制马力/小时  
= 3.723 × 10<sup>-7</sup>英制马力/小时  
= 2.389 × 10<sup>-4</sup>千卡  
= 9.48 × 10<sup>-4</sup>英热单位

### 功率

1英热单位/小时 (Btu/h) = 0.293 071瓦 (W)  
1千克力·米/秒 (kgf·m/s) = 9.806 65瓦 (W)  
1卡/秒 (cal/s) = 4.186 8瓦 (W)  
1米制马力 (hp) = 735.499瓦 (W)

### 速度

1英里/小时 (mile/h) = 0.447 04米/秒 (m/s)  
1英尺/秒 (ft/s) = 0.304 8米/秒 (m/s)

### 油气产量

1桶 (bbl) = 0.14吨 (t) (原油, 全球平均)  
1吨 (t) = 7.3桶 (bbl) (原油, 全球平均)



# 如何制作 说明书

## 用一架头顶式摄像机录下 制作过程的视频

人们现在可以在实验室里制作一个“未来调查员”。它的手臂是可以自由移动的，它并未被锁定住。当它到处移动和观察时，它也拍照和作些注解。它会自动记录时间以便把两段录像连在一起。如果它步入田野，它的记录人员会跟它进行联络。当它在晚上回顾它的记录时，它还会把它的注解加到里面去。它输入记录和它拍到的照片，这些也许瞬间便能完成，这样它就可以把材料准备好以备检测。

**我**目前的困扰主要来自元数据制作，或者说，是指导说明的文件处理部分。我的精神鼓舞之一就是万尼瓦尔·布什的创意之作《也许我们能想到》，它自从1945年问世以来就是计算机科学界一部影响深远的作品。许多人拜读它，只因为它对因特网发展前景的那种不可思议的远见。

我喜欢的一部分是“麦麦克斯存储器”（memex），据布什的描述，这是一种能够随时随地联系研究人员和他们日志内容的设备，以使文件制作达到无缝的境界，并且负面结果与正面结果一样被频繁记录。这听起来真是我最美的梦：全是无线的、不用动手、自动记录。但它仍然只属于未来。

优雅的指导说明非常罕见。在书籍上、网络上、玩具和洗衣机上，说明书比比皆是，甚至飞机座椅后背里到处都是指导说明书，但真正出色的没有几部。乐高积木的原始说明书确实不错，但这些也不是真正能够算得上优雅

的。它们应该具有高度生产价值（以及高成本）并且由设计专家团队付出大量劳动。在这样一个繁复的世界里，你想要的指导说明书明显应该像阿姨的厨房机器人或游戏男孩的冷发光万圣节面具的说明书那样简洁明了。问题是，文件制作通常都是极费劳动力的工作，以至于完美或精细制作都是很罕见的。

我敏锐地倾听着美国麻省理工学院媒体实验室的尼尔·葛申菲尔德教授的观察报告，报告中讲到领悟文件制作的最佳时机是某人刚刚第一次成功地制作出某物的时候。正是在那样一个时候人们因为成功而兴奋，想乱舞一阵并告诉世界他们是怎样成功的。如果你能利用上这种精力去写说明书，你将会写出最佳的说明书。另一个制作出顶级说明书的元素就是配图，并且大量图片需要。当把你洗衣机的隔膜泵壳里插入一根4/40的左手式六角螺栓时，图片多多益善。

我一直在反复地思索着，为了制作一份简明的说明书到底需要做些什么。问题出现了：当你操作的时候你想抓住每个细节，也许你还是第一次操作。当你第二次做的时候，你的手动作更快了，并且你已经知道哪道程序是有难度的，因此它们对你来说已不再那么重要。对我而言另一个大问题是通常都是双手并用来进行制作，甚至连我的嘴也用上，并且嘴真是一个多用途的工具，可以用它来叼住螺栓以及拿取东西。嘴里含满了热铆铆钉——这就是我的典型的疯子形象。因此，当手、脚和嘴都派上用场的时候，再停下来去录像真不是件容易的事儿。



# O'Reilly Media, Inc.介绍

O'Reilly Media通过图书、杂志、在线服务、调查研究和会议等方式传播创新知识。自1978年开始，O'Reilly一直都是前沿发展的见证者和推动者。超级极客们正在开创着未来，而我们关注真正重要的技术趋势——通过放大那些“细微的信号”来刺激社会对新科技的应用。作为技术社区中活跃的参与者，O'Reilly的发展充满了对创新的倡导、创造和发扬光大。

O'Reilly为软件开发人员带来革命性的“动物书”；创建第一个商业网站（GNN）；组织了影响深远的开放源代码峰会，以至于开源软件运动以此命名；创立了Make杂志，从而成为DIY革命的主要先锋；公司一如既往地通过多种形式缔结信息与人的纽带。O'Reilly的会议和峰会集聚了众多超级极客和高瞻远瞩的商业领袖，共同描绘出创新产业的革命性思想。作为技术人士获取信息的选择，O'Reilly现在还将先锋专家的知识传递给普通的计算机用户。无论是通过书籍出版，在线服务或者面授课程，每一项O'Reilly的产品都反映了公司不可动摇的理念——信息是激发创新的力量。

## 业界评论

“O'Reilly Radar博客有口皆碑。”

——Wired

“O'Reilly凭借一系列（真希望当初我也想到了）非凡想法建立了数百万美元的业务。”

——Business 2.0

“O'Reilly Conference是聚集关键思想领袖的绝对典范。”

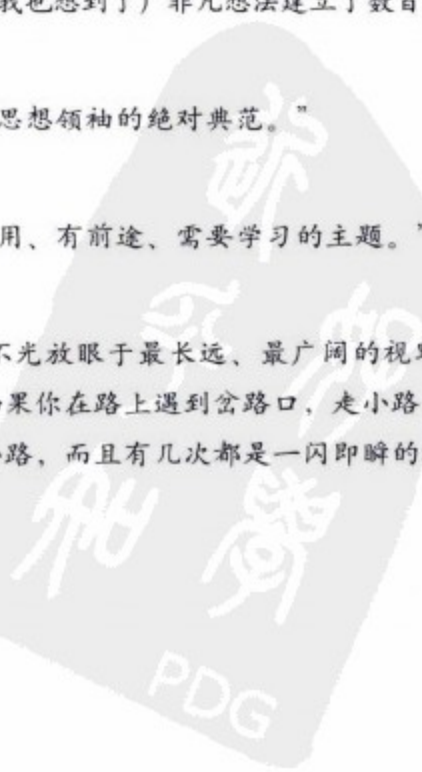
——CRN

“一本O'Reilly的书就代表一个有用、有前途、需要学习的主题。”

——Irish Times

“Tim是位特立独行的商人，他不光放眼于最长远、最广阔的视野并且切实地按照Yogi Berra的建议去做了：‘如果你在路上遇到岔路口，走小路（岔路）。’回顾过去Tim似乎每一次都选择了小路，而且有几次都是一闪即逝的机会，尽管大路也不错。”

——Linux Journal





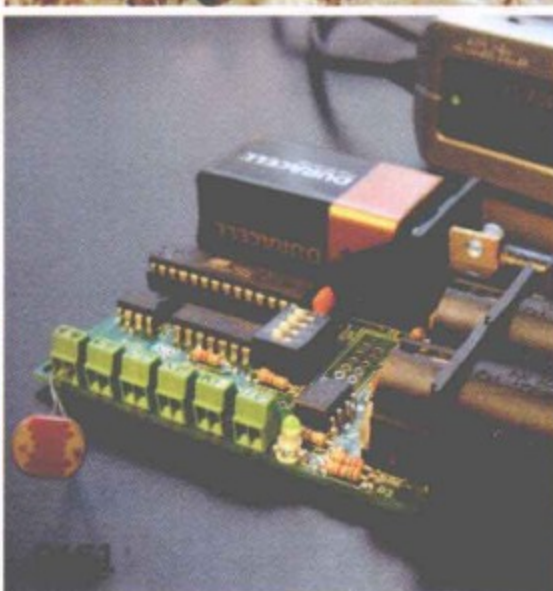
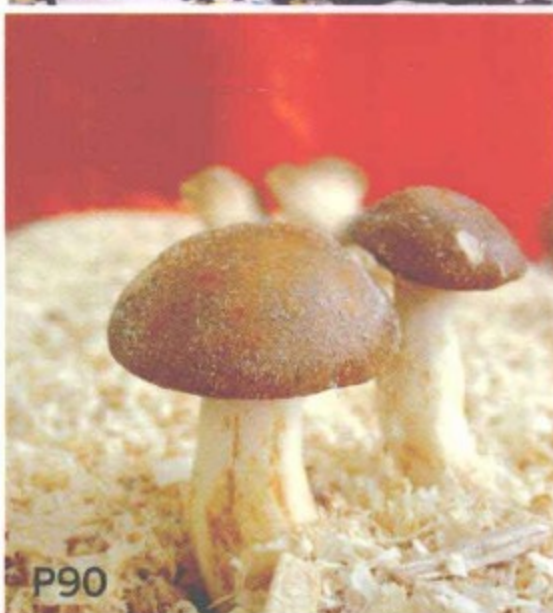
# 爱上制作 15

一切皆可制作

## 内容提要

《爱上制作15》是美国《Make》简体中文版系列丛书之一。本书包括各种日常生活中的创意手工制作项目，内容涉及电子、机械、工具、户外、家庭、音乐等方面。

本书语言深入浅出、通俗易懂，采用实物照片、插画和文字相结合的方式，把制作项目需要准备的材料、制作过程、如何使用等介绍得生动有趣，给读者以启迪，为DIY提供了丰富的素材。本书适合喜欢动手的各类DIY爱好者阅读，是制作爱好者开阔眼界、启发思维的宝典，也可作为高校和中学课外科技活动的参考手册。



无线电  
Radio.com.cn

封面设计：  
Sarah Hart (英文版)  
马冬燕 (中文版)

O'REILLY  
www.oreilly.com



ISBN 978-7-115-26613-2



9 787115 266132 >

ISBN 978-7-115-26613-2

定价：35.00 元

O'Reilly Media, Inc. 授权人民邮电出版社出版  
此简体中文版仅限于中国大陆 (不包含中国香港、澳门特别行政区和  
中国台湾地区) 销售发行

This Authorized Edition for sale only in the territory of  
People's Republic of China (excluding Hong Kong, Macao  
and Taiwan)

分类建议：电子技术/手工制作/生活娱乐/科学普及  
人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn